ESTIMATES

Natural Sciences and Engineering Reseach Council of Canada

Performance Report

For the period ending
March 31, 2002

Canada

The Estimates Documents

Each year, the government prepares Estimates in support of its request to Parliament for authority to spend public monies. This request is formalized through the tabling of appropriation bills in Parliament.

The Estimates of the Government of Canada are structured in several parts. Beginning with an overview of total government spending in Part I, the documents become increasingly more specific. Part II outlines spending according to departments, agencies and programs and contains the proposed wording of the conditions governing spending which Parliament will be asked to approve.

The *Report on Plans and Priorities* provides additional detail on each department and its programs primarily in terms of more strategically oriented planning and results information with a focus on outcomes.

The *Departmental Performance Report* provides a focus on results-based accountability by reporting on accomplishments achieved against the performance expectations and results commitments as set out in the spring *Report on Plans and Priorities*.

The Estimates, along with the Minister of Finance's Budget, reflect the government's annual budget planning and resource allocation priorities. In combination with the subsequent reporting of financial results in the Public Accounts and of accomplishments achieved in Departmental Performance Reports, this material helps Parliament hold the government to account for the allocation and management of funds.

©Minister of Public Works and Government Services Canada — 2002

Available in Canada through your local bookseller or by mail from

Canadian Government Publishing — PWGSC

Ottawa, Canada K1A 0S9

Catalogue No. BT31-4/36-2002
ISBN 0-660-62106-1

103-02678/

Foreword

In the spring of 2000, the President of the Treasury Board tabled in Parliament the document "Results for Canadians: A Management Framework for the Government of Canada". This document sets a clear agenda for improving and modernising management practices in federal departments and agencies.

Four key management commitments form the basis for this vision of how the Government will deliver their services and benefits to Canadians in the new millennium. In this vision, departments and agencies recognise that they exist to serve Canadians and that a "citizen focus" shapes all activities, programs and services. This vision commits the Government of Canada to manage its business by the highest public service values. Responsible spending means spending wisely on the things that matter to Canadians. And finally, this vision sets a clear focus on results – the impact and effects of programs.

Departmental performance reports play a key role in the cycle of planning, monitoring, evaluating, and reporting of results through ministers to Parliament and citizens. Departments and agencies are encouraged to prepare their reports following certain principles. Based on these principles, an effective report provides a coherent and balanced picture of performance that is brief and to the point. It focuses on outcomes - benefits to Canadians and Canadian society - and describes the contribution the organisation has made toward those outcomes. It sets the department's performance in context and discusses risks and challenges faced by the organisation in delivering its commitments. The report also associates performance with earlier commitments as well as achievements realised in partnership with other governmental and non-governmental organisations. Supporting the need for responsible spending, it links resources to results. Finally, the report is credible because it substantiates the performance information with appropriate methodologies and relevant data.

In performance reports, departments and agencies strive to respond to the ongoing and evolving information needs of parliamentarians and Canadians. The input of parliamentarians and other readers can do much to improve these reports over time. The reader is encouraged to assess the performance of the organisation according to the principles outlined above, and provide comments to the department or agency that will help it in the next cycle of planning and reporting.

This report is accessible electronically from the Treasury Board of Canada Secretariat Internet site:
http://www.tbs-sct.gc.ca/rma/dpr/dpre.asp

Comments or questions can be directed to:

Results-based Management Directorate
Treasury Board of Canada Secretariat
L'Esplanade Laurier
Ottawa, Ontario K1A OR5

OR to this Internet address: rma-mrr@tbs-sct.gc.ca

Investing in people, discovery and innovation

Departmental Performance Report

for the period ending March 31, 2002

Allan Rock,
Minister of Industry

Table of Contents

Page

Executive Summary iii
List of Figures iv
List of Tables v
List of Abbreviations vi

1. **Messages** 1

   1.1 Minister's Portfolio Message 1
   1.2 Message from the Secretary of State (Science, Research and Development) 3

2. **Departmental Overview** 5

   2.1 Mandate, Vision, Mission and Strategic Outcome 5
   2.2 NSERC Operations 7
   2.3 Clients and Partners 8
   2.4 Challenges 11
   2.5 Departmental Organization 14

3. **Departmental Performance** 17

   3.1 Investing in People 18
   3.2 Investing in Discovery and Innovation 23

4. **Reader's Survey** 37

   Annexes 39

   A. Financial Tables 39
   B. Contacts for Further Information and Web Sites 41

Executive Summary

The challenge

This century will see the continued expansion of the global knowledge-based economy. Canada's prosperity depends upon people, knowledge and innovation, especially in science and technology, as we transform our economy from one based on commodities to one based on value-added products in all sectors. Science and technology will also continue to enhance our quality of life by helping us improve the management of our resources, environment, public education, and health system.

Who we are

NSERC (the Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada) is one of the primary federal agencies investing in people, discovery and innovation. NSERC functions at arm's length from the federal government. It is funded directly by Parliament and reports to it through the Minister of Industry.

What we do

Our mission is to invest in people, discovery, and innovation to build a strong Canadian economy and to improve the quality of life for all Canadians. NSERC advances government-wide priorities of building a stronger Canada, creating opportunities for young Canadians, and investing in knowledge and creativity.

NSERC supports world-class research and the training of Canada's brightest young people. As a result, Canada has access to leading-edge science and technology from around the world and highly qualified people expert in it. Students trained with the help of NSERC support acquire the skills needed to generate knowledge and pursue rewarding careers in all sectors of society. These investments in Canada's knowledge base lead to innovations in industry and advances in setting policy, standards and regulations, and in solving problems, thus strengthening our economy and improving the quality of life for all Canadians.

Some of our accomplishments

In recent years, NSERC has been successful in:

- maintaining a strong presence in world science and engineering research by supporting annually over 9,000 of the most creative and productive Canadian professors;
- supporting the training of more than 58,000 master's and doctoral students, and young research professionals since 1978, who have had little trouble finding well-paying, productive jobs and who are contributing to Canada's knowledge-based economic sectors;
- supporting the development of new processes and products, some leading to the formation of new companies, all of which contribute significantly to the national economy;
- encouraging Canadian industry to invest more than $750 million since 1978 in university research and training activities;
- introducing new concepts and programs to ensure the research community optimises its contributions to Canada's prosperity.

List of Figures

Figure		Page
1	NSERC's Mandate, Mission and Strategic Outcome	6
2	University R&D Funding in the Natural Sciences and Engineering, 2001	8
3	NSERC's Clients and Partners, 2001-02	9
4	Number of Companies Contributing to NSERC's University-Industry Programs	9
5	NSERC's Federal/Provincial Partners, 2001-02	10
6	Organization Structure	14
7	Council Committee Structure	14
8	Corporate Structure	15
9	Unemployment Rate for Natural Science and Engineering Workers (%)	18
10	Number of Workers in Natural Science and Engineering Occupations in Canada	18
11	Income and Unemployment Levels by Degree Level for Graduates in the NSE, 1995	18
12	Scientists and Engineers Engaged in R&D per Thousand Labour Force, 1999	18
13	Student and Fellowship Survey Results	21
14	R&D Performance in Canada, 2001	23
15	University R&D in Canada by Discipline, 2001	23
16	Canadian University R&D Funding in the Natural Sciences and Engineering (%)	23
17	University R&D Expenditures in the OECD, 1999	23
18	Number of Canadian Publications in the NSE and World Share	24
19	NSERC-Funded Share of Canadian Publications by Discipline in the NSE, 1996-99 (%)	25
20	Number of NSERC-Funded Publications in the NSE, and Share of University NSE Papers	25
21	Average Impact Factor of Publications in the NSE	25
22	Number of NSERC-Funded Publications Co-Authored with International Partners, and Share of Total	26
23	Number of University-Industry and University-Government Publications With NSERC-Funded Professors	26
24	Number of U.S. Patents Issued to Canadian Universities in the NSE	27
25	Number of International Awards and Prizes Won by NSERC-Funded Researchers	27
26	Canadian University Licensing Revenue (millions of dollars)	28
27	Contributions to NSERC's University-Industry R&D Programs	29
28	Share of University Research Funded by the Private Sector (%)	29
29	Companies Linked to NSERC-Funded Research, 1954 to 2002	31
30	Market Capitalization of Spin-Off Companies	32
31	Examples of New Products and Processes Developed by NSERC-Funded Researchers, by Sector	33

List of Tables

Table		Page
1	Summary of Voted Appropriations	39
2	Comparison of Total Planned to Actual Spending	39
3	Historical Comparison of Total Planned to Actual Spending	40
5	Revenue	40
7	Transfer Payments	40

List of Abbreviations

AUCC	Association of Universities and Colleges of Canada
CCAC	Canadian Council on Animal Care
CFI	Canada Foundation for Innovation
CIHR	Canadian Institutes of Health Research
CMC	Canadian Microelectronics Corporation
CRD	Collaborative Research and Development Grant
CRF	Consolidated Revenue Fund
DPR	Departmental Performance Report
HQP	Highly Qualified Personnel
IPM	Intellectual Property Management Program
IRF	Industrial Research Fellowship
NCE	Networks of Centres of Excellence
NSE	Natural Sciences and Engineering
NSERC	Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada
OECD	Organisation for Economic Co-Operation and Development
PDF	Postdoctoral Fellowship
R&D	Research and Development
S&T	Science and Technology
SSHRC	Social Sciences and Humanities Research Council of Canada
TPP	Technology Partnerships Program (NSERC)
USRA	Undergraduate Student Research Award

1. Messages

1.1 Minister's Portfolio Message

The dawn of the twenty-first century has seen the development of the global knowledge economy. The Government of Canada has been working for the past decade to create winning conditions for Canadians to ensure that we are ideally positioned - with both the tools and the skills necessary - to seize the opportunities offered in the new economy.

It started with eliminating the deficit and with good fiscal management, followed closely by significant corporate and personal tax cuts and streamlining government. Over the last decade, we also built an impressive research and development (R&D) infrastructure and became one of the world's most connected countries. We are now global leaders in per capita access to information technology and the Internet.

The Industry Portfolio is:

- Atlantic Canada Opportunities Agency
- Business Development Bank of Canada*
- Canada Economic Development for Quebec Regions
- Canadian Space Agency
- Canadian Tourism Commission*
- Competition Tribunal
- Copyright Board Canada
- Enterprise Cape Breton Corporation*
- Industry Canada
- National Research Council Canada
- Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada
- Social Sciences and Humanities Research Council of Canada
- Standards Council of Canada*
- Statistics Canada
- Western Economic Diversification Canada

** Not required to submit Departmental Performance Report*

Today we are seeing the benefits of these investments. Our success can be measured in having the fastest rate of growth among the G7 countries in areas such as: private-sector R&D spending; external patent applications; R&D intensity; and the number of workers devoted to R&D.

But in this global race we cannot afford to rest on our laurels. That is why, in February of 2002, our government launched Canada's Innovation Strategy. This strategy is designed to foster a culture of innovation in Canada, improve the quality of life for Canadians and to see the maple leaf become a hallmark of excellence for the world.

Canada's Innovation Strategy identifies opportunities in four key areas: creating new knowledge and bringing those ideas to market quickly and effectively; ensuring that Canada has enough highly qualified people with the skills needed to compete globally; modernising our business and regulatory policies to foster entrepreneurship; and supporting innovation at the local level so that our communities continue to be magnets for investment and opportunity.

To develop this strategy, we are talking to Canadians from coast to coast to coast to create an action plan for the next decade. Canada's Innovation Strategy is not a

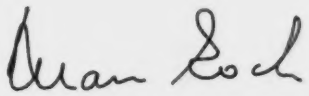
government program but a call for all sectors of the economy to work together to achieve ambitious targets for the future. The action plan will identify specific ways that government, business, academia and communities can achieve our national goals.

The Industry Portfolio, consisting of 15 departments and agencies, is an important instrument in fostering innovation in Canada. NSERC plays a key role in the Industry Portfolio and I am pleased, therefore to present their Performance Report for 2001-2002.

In 2001-2002, NSERC invested $556 million in university-based research and training in all the natural sciences and engineering. Thanks to NSERC's investments on behalf of the Government of Canada, Canadian researchers gain access to leading-edge knowledge from around the world. Armed with this knowledge, and working increasingly in partnership with industry, they help fuel Canada's innovation system. The students, trained with the help of NSERC, acquire the skills needed to pursue rewarding careers in all sectors of the economy and become tomorrow's leaders. These investments in Canada's knowledge base lead to innovations in industry, and help set policy, standards and regulations. In so doing, they strengthen our economy and improve the quality of life for all Canadians.

These are only a few highlights. I invite you to explore NSERC's Departmental Performance Report to discover the many ways that NSERC contributes to Canada's economic progress and growth.

Working together we are making our country a stronger and more prosperous place for all Canadians.



Allan Rock, Minister of Industry

1.2 Message from the Secretary of State (Science, Research and Development)

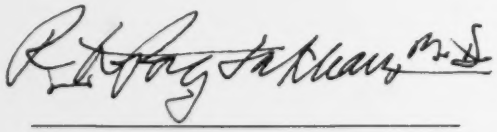
The 2001-2002 chapter in the story of Science and Technology in Canada is both exciting and optimistic: we have made much progress; we are doing well. And we look forward to being more innovative in order to do even better.

The Government of Canada knows that its quality of life, now and in the future, depends on innovation. And innovation depends on science and technology. In the last year, we have seen this idea translate into more support for new and existing programs and initiatives, including: the Canada Foundation for Innovation, the Millennium Scholarships, the Canada Research Chairs Program, Genome Canada, the Canadian Institutes of Health Research (CIHR) and the Canadian Foundation for Climate and Atmospheric Change.

This year, the Government of Canada introduced its innovation strategy, placing research at the forefront of the government's agenda. Key to this national innovation strategy is our progress in science and technology – and it is for this reason that one of the targets of the strategy is to make Canada one of the top five ranking countries in research and development (R&D) performance by 2010.

In the past year, the federal government has invested $200 million to support the indirect costs of federally sponsored research in Canada's universities. The National Research Council's regional technology centres program received an increase in funding, as did the Natural Sciences and Engineering Research Council (NSERC) and the Social Sciences and Humanities Research Council (SSHRC).

There is still much to do, but we have accomplished a great deal in building on our foundations. We will continue to ensure that Canada is a progressive country, valuing intellectual curiosity and creativity. We will continue to encourage our young people to study and work in Canada. And we will continue to support their efforts in science and technology, which will ultimately improve our quality of life. In so doing, we shall make Canada a model of innovation at its finest.



Hon. Dr. Rey D. Pagtakhan, P.C., M.P.

2. Departmental Overview

2.1 Mandate, Vision, Mission and Strategic Outcome

This century will see the global, knowledge-based economy create tremendous opportunities for greater prosperity and improved high quality of life for all Canadians. The country must seize these opportunities and build on our strengths.

To maximize the added value of investments Canadians make through NSERC, the Council must be flexible, dynamic, innovative, and forward-looking. NSERC is key to building a Canada that is prepared for the next new economy.

Created in 1978, NSERC's legal mandate, its vision and mission, and ultimately the desired strategic outcome are outlined in Figure 1.

The Council's ultimate objective is to advance Canada's prosperity and high quality of life by supporting the creation and transfer of knowledge in the natural sciences and engineering (NSE) in Canada, and by ensuring people are trained to use and create that knowledge. To achieve this, NSERC supports research in Canadian universities and colleges that meets the highest international standards of excellence and it supports the education of young people in that research.

As a result, Canada has access to leading-edge science and technology from around the world and highly qualified people expert in it. Partnerships with industry connect researchers with those who can use the new knowledge productively and enhance Canada's capacity for innovation. Innovation contributes to wealth creation in the economy, which produces prosperity. New knowledge in NSE also enhances our quality of life through its impact on many policies, regulations, practices, and institutions.

Figure 1: NSERC's Mandate, Vision, Mission and Strategic Outcome

Mandate

NSERC was created in 1978. Its legal mandate and functions are defined as follows: "The functions of the Council are to promote and assist research in the natural sciences and engineering, other than the health sciences; and advise the Minister in respect of such matters relating to such research as the Minister may refer to the Council for its consideration." *(Natural Sciences and Engineering Research Council Act, 1976-77, c.24.)*

Vision

NSERC is working to build a "Smart Canada" for the 21st century – a country that's safe, clean and prosperous.

We see our people working at rewarding and meaningful jobs because they have the skills and knowledge to create value and meet needs in the global economy.

We see our scientists and engineers respected throughout the world because of their leading-edge discoveries and trailblazing projects.

We see our industries thriving because business is taking full advantage of the nation's capacity for science-based innovation.

And we see NSERC playing, and seen to be playing, a leading role in making all this happen by investing in **people, discovery and innovation**.

Mission

NSERC invests in people, discovery, and innovation to build a strong Canadian economy and to improve the quality of life of all Canadians. It supports research in universities and colleges research training of scientists and engineers, and research-based innovation.

The Council promotes excellence in intellectual creativity in both the generation and use of new knowledge, and it works to provide the largest possible number of Canadians with leading-edge knowledge and skills to help Canada flourish in the 21st century.

NSERC fulfils its mission by awarding scholarships and research grants through peer-reviewed competition, and by building partnerships among universities, colleges, governments and the private sector.

NSERC itself is committed to institutional innovation in achieving its mission.

Strategic Outcome

To provide Canadians with economic and social benefits arising from the provision of a highly skilled workforce and knowledge transfer of Canadian discoveries in the natural sciences and engineering from universities and colleges to other sectors.

2.2 NSERC Operations

NSERC operates within a framework of:

(1) programs developed in consultation with the Canadian research community, in the context of the present and future challenges facing the Canadian university research system, and in light of Canada's needs and government priorities; and

(2) a rigorous process of peer review for awarding funding within the programs.

The peer review system ensures that funds go only to the best professors and students, and the best research programs and projects. NSERC's involvement guarantees objective and fair review of applications for support.

Applications for research funding are judged first and foremost on the merits of the proposed research and on the excellence of the research team; other criteria vary among the Council's programs, and include the level of commitment from industrial partners, the plans for interacting with the partners, and (especially for large projects) the design of the project and the proposed management structure.

Applications for direct student support, through NSERC's Scholarships and Fellowships programs, are judged on the student's academic qualifications, as well as his or her potential for research achievement, and an assessment of his or her leadership qualities. NSERC recognizes that success in graduate studies, and in a subsequent research career, is dependent on more than academic excellence; an enquiring mind, adaptability, and the ability to work well in a team are also essential. In addition, many other students receive NSERC support indirectly, through research grants awarded to their faculty supervisors.

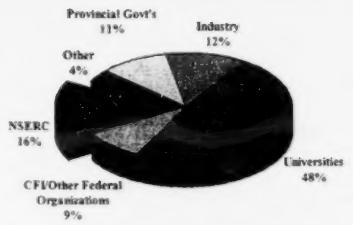
2.3 Clients and Partners

NSERC does not conduct any research in-house, nor does the organization have any training facilities. NSERC supports research in Canadian universities and colleges that meets the highest international standards of excellence and it supports the education of young people in that research. As a result, the universities, colleges, companies, government agencies, and other institutions with which NSERC collaborates are all key co-delivery partners. A brief summary of NSERC's clients and partners is presented below.

Universities

NSERC is the single most important funder of research and development (R&D) in the natural sciences and engineering in Canadian universities. In 2001, $2.9 billion in R&D was carried out by Canadian universities in the natural sciences and engineering. NSERC directly provided almost one-sixth of the total funding. Since much of the other funding from universities, industries and governments is contingent upon NSERC funding, a reasonable estimate makes the Council directly and indirectly responsible for slightly less than half of the funding. Figure 2 gives a breakdown of the total funding by direct source.

Figure 2: University R&D Funding in the Natural Sciences and Engineering, 2001



Total: $2.9 Billion

Source: Statistics Canada

More than 9,200 university professors and more than 15,500 university students and postdoctoral fellows are supported by NSERC. The Council also supports a considerable number of university technicians and research associates. Most Canadian universities benefit from NSERC programs, as do a growing number of industries and government departments. Figure 3 presents the details of NSERC's client support. Estimates of the share of the population funded or participating, for eligible individuals and organizations, and trends over the past ten years, are also included.

Figure 3: NSERC's Clients and Partners, 2001-02

	Number Supported or Participating	Share of the Population[1]	Trends in Share of the Population Over Past 10 Years
Clients:			
University Professors	9,239	65% – 75%	Small Increase
Undergraduate Students	6,682	6%	Small Increase
Master's/Doctoral Students	7,418	35% - 40%	Stable
Postdoctoral Fellows	1,489	40% - 45%	Stable
University Technicians and Research Professionals	3,222	30% - 40%	Stable
Partner Organizations:			
Universities and Colleges	65	75%	Stable
Companies Performing R&D[2]	687	10%	Large Increase
Federal Science Departments/Agencies[2]	15	75%	Large Increase
Provincial Science Departments/Agencies[2]	13	25% - 40%	Large Increase

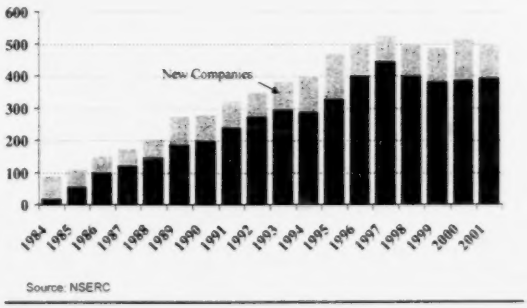
Source: NSERC

1. The percentage that NSERC supports of all individuals and organizations eligible for NSERC funding.
2. Organizations in partnership with NSERC (across all NSERC programs).

Companies

Strong growth has taken place in the number of companies that have contributed to NSERC's collaborative university-industry research programs (see Figure 4). Since the inception of the university-industry research programs, more than 1,500 firms have participated, rising from less than 50 companies in 1983 to 500 businesses in 2001. On average, 100 new firms are working with NSERC every year.

Figure 4: Number of Companies Contributing to NSERC's University-Industry Programs



Source: NSERC

NSERC is well known to companies heavily involved in R&D. In 2001, twenty-nine of the top 50 Canadian R&D companies (as ranked by Research Infosource, 2002) have funded university research jointly with NSERC.

Government Departments/Agencies

NSERC is also well known to most federal and provincial science-based departments and agencies. A list of federal and provincial departments and agencies NSERC has collaborated with in 2001 is presented in Figure 5.

Figure 5: NSERC's Federal/Provincial Partners, 2001-02

Federal Departments/Agencies	Provincial Departments/Agencies
Agriculture and Agri-Food Canada	Alberta Energy
Canada Mortgage and Housing Corporation	Alberta Environment
Canadian Heritage	Alberta Innovation and Science
Canadian Institutes of Health Research	Alberta Oil Sands Technology and Research Authority
Canadian Space Agency	Alberta Research Council
Cape Breton Development Corporation	Alberta Transportation
Environment Canada	Forest Renewal BC
Fisheries and Oceans Canada	Manitoba Conservation
Health Canada	Fonds FCAR (Quebec)
Indian and Northern Affairs Canada	Ministry of Environment (Quebec)
National Defence	Ministry of Natural Resources (Quebec)
National Research Council Canada	Ministry of Transportation (Quebec)
Natural Resources Canada	Ontario Ministry of Agriculture
Public Works and Government Services Canada	
Social Sciences and Humanities Research Council of Canada	

2.4 Challenges

The Government's recent paper on innovation, *Achieving Excellence – Investing in People, Knowledge and Opportunity,* is hugely important for the university research community. It builds on the Prime Minister's commitment to move Canada into the world's top five countries in R&D per capita, and to make Canada one of the most innovative countries in the world. But there's something more: Perhaps for the first time in history, research is seen as *central* to the Government's vision.

To start with, the title, *Achieving Excellence – Investing in People, Knowledge and Opportunity* is very gratifying because it reflects the principal value of the research community. The text also contains many statements of direct importance to university researchers.

Under "The Knowledge Performance Challenge," the first goal is to "vastly increase public and private investments in knowledge infrastructure to improve Canada's R&D performance," and the targets include ranking among the top five countries in the world in terms of R&D performance and doubling the Government of Canada's current investments in R&D by 2010. The priorities in this section include:

- *"Support the indirect costs of university research.* Contribute to a portion of the indirect costs of federally supported research, taking into account the particular situation of smaller universities.
- *"Leverage the commercialization potential of publicly funded academic research.* Support academic institutions in identifying intellectual property with commercial potential and forging partnerships with the private sector to commercialize research results.
- *"Provide internationally competitive research opportunities in Canada.* Increase support to the granting councils to enable them to award more research grants at higher funding levels."

Under "The Skills Challenge," the goal is to "develop the most skilled and talented labour force in the world," and the targets include increasing the admission of Master's and Ph.D. students at Canadian universities by an average of 5 percent per year until 2010, and significantly improving Canada's performance in the recruitment of foreign talent, including foreign students….."

To reach these objectives, the Government will consider taking the following steps:

- "Provide financial incentives to students registered in graduate studies programs, and double the number of Master's and Doctoral fellowships and scholarships awarded by the federal granting councils.
- "Create a world-class scholarship program of the same prestige and scope as the Rhodes scholarship; support and facilitate a coordinated international student

recruitment strategy led by Canadian universities; and implement changes to immigration policies and procedures to facilitate the retention of international students.

- "Establish a cooperative research program to support graduate and post-graduate students and, in special circumstances, undergraduates, wishing to combine formal academic training with extensive applied research experience in a work setting."

Obviously, NSERC strongly supports the thrust of this document. When its goals are met Canada will be an even better country, better able to afford the quality of life we all want to enjoy.

But no one should think that achieving those goals will be easy. First of all, the amount of R&D carried out in the private sector will need to increase enormously, by as much as $20 billion per year according to some estimates. To support that R&D there will have to be a proportional increase in sales – about $200 billion per year since the companies involved will spend an average of 10% of sales on R&D. And those sales will have to be mostly in world markets. All of that to say that if Canada is to become an R&D powerhouse, it will have to become an export powerhouse at the same time.

But there must also be a huge increase in the number of highly qualified people (HQP) to do the increased volume of R&D. If industry spends an average of $200,000 per year per R&D employee, then 100,000 additional R&D employees will have to be found by the end of the decade – not a large number when compared to our current work force of slightly more than 15 million, but a very large number indeed when compared with Canada's annual output of HQP in science and engineering. And that output already has other claims on it that are driven by the irresistible laws of demographics: about 7,000 Ph.D.'s to replace retiring professors, several thousand more to replace retiring government scientists, and a comparable or larger number to replace retiring industry personnel.

On the supply side, Canadian universities annually award about 2,000 Ph.D.'s, 5,000 Master's, and 27,000 Bachelor's degrees in engineering, mathematics, and science, and an additional fraction of those numbers in the other areas that NSERC supports. There are three other sources of HQP: immigration, retraining people already in the workforce, and repatriating Canadians now abroad. We cannot predict what proportions of these people will choose to engage in R&D in Canada, but we can be sure that not all will. In light of all that, the graduation rate from Canadian universities of HQP at the Master's and Ph.D. levels in the NSERC areas will have to double, or perhaps even triple, to satisfy the increased demand in time to meet Canada's new goal.

But graduation rates depend on both the numbers of graduate students enrolled and the time that it takes to complete a degree. Completion times have been getting longer for decades, and the time from the Bachelor's degree to the Ph.D. has reached eight years in

some disciplines – and eight years take us to the end of the decade. That may be acceptable if the goal is to produce the greatest amount of research output for the money invested, but it is not acceptable if the goal is to provide large numbers of highly qualified people for an economy waiting for them.

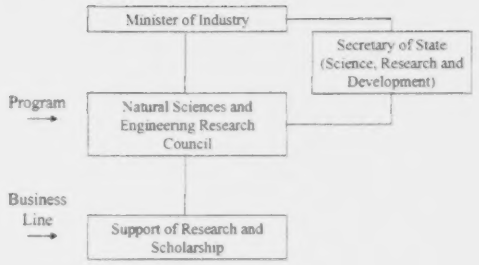
But more is needed than just quantitative change. Since a very large proportion of the new graduates with advanced degrees will be heading to industry, their graduate education will have to help them acquire some skills that are important for work in the private sector. These include the capacities for team work, for finding and using knowledge from outside of their own field, for project management, for entrepreneurship, for developing a business case, etc. Teaching such skills is not new; what is new is the need for routinely including it in graduate education in the NSE.

That frames the challenge to NSERC and to our research community. We must together learn how to increase graduation rates, but not sacrifice quality in the process. There are many factors at the university level and at the level of the individual professors and students that enter into consideration, but NSERC can only affect research funding and student support and the policies that govern them. We need to learn how best to help in meeting the new Canadian goals for R&D. And given the time scales of research and advanced training, we have only about two years to learn how to do it, if we are to contribute significantly to meeting Canada's goals for the end of the decade.

2.5 Departmental Organization

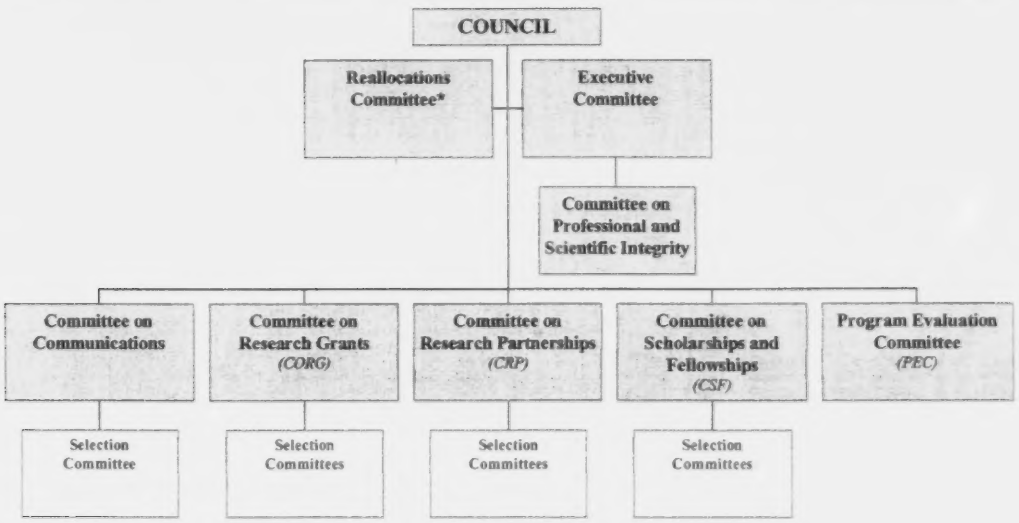
NSERC's sole business line is: Support of Research and Scholarship in the Natural Sciences and in Engineering. Figure 6 presents NSERC's organization structure.

Figure 6: Organization Structure



NSERC is governed by a Council (a Board of Directors) whose members are drawn from industry and the universities, as well as from the private non-profit sector, and appointed by the Governor-in-Council. Members serve part-time, and receive no remuneration for their participation. The President serves full-time, and functions as the Chair of the Board and the Chief Executive Officer of the Council. Council is advised on policy and programming matters by several committees. Figure 7 presents NSERC's committee structure.

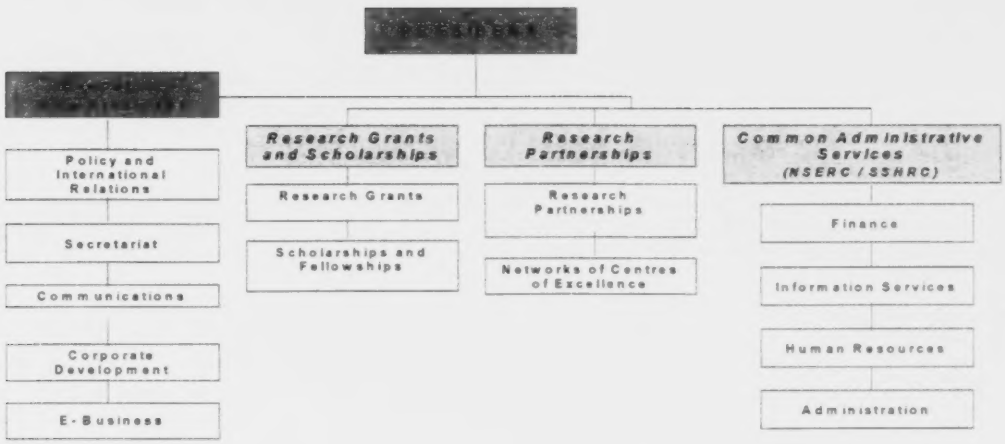
Figure 7: Council Committee Structure



* Not a permanent committee, functions in connection with the 4-year reallocations cycle.

Figure 8 displays the corporate structure. NSERC is organized around two program directorates - Research Grants and Scholarships, and Research Partnerships. The Vice-Presidents of these directorates report directly to the President. There are also five corporate functions: Policy and International Relations, Corporate Development, E-Business, Communications, and the Secretariat; the Directors of these units report to the Executive Vice-President. Finally, there is the Common Administrative Services Directorate. This directorate is shared with the Social Sciences and Humanities Research Council (SSHRC), and handles Human Resources, Information Systems, Finance, and Administration for both Councils. Its Vice-President reports to the Presidents of both SSHRC and NSERC.

Figure 8: Corporate Structure



3. Departmental Performance

NSERC measures its performance by evaluating its programs of research and training support, their impact, cost effectiveness and continuing relevance. When reviewing performance of research support programs, it is important to remember that these investments take longer to bear fruit than most other government investments.

The strategic outcome that NSERC strives to achieve is to provide Canadians with economic and social benefits arising from the provision of a highly skilled workforce and knowledge transfer of Canadian discoveries in the natural sciences and engineering from universities and colleges to other sectors. In more detailed terms,NSERC's performance expectations include:

- maintaining a high-quality research capability across all areas of the natural sciences and engineering;
- expediting access and use of new knowledge from around the world;
- creating a knowledge base for developing policies and regulations, and making decisions, for government and industry;
- creating and putting to productive use knowledge in support of new products, processes, services, policies, standards and regulations in private and public sectors;
- meeting the needs of industry and the public sector for highly qualified personnel;
- creating a stronger economy based more on knowledge, due to more technology transfer via highly trained employees in the public and private sectors, university-business partnerships and through the creation of new businesses by trained individuals.

The impact of NSERC's investment in research and training in the NSE can be fully assessed only over the long term. As well, no one indicator can be considered a defining accomplishment; rather the whole suite of indicators presented should be taken into consideration. The performance indicators are presented within two categories: (1) people, and (2) discovery and innovation.

NSERC is also addressing performance issues in its administration activity, including quality service initiatives. The goal of the administration activity is to support and underpin the Council's function; performance issues therefore revolve around efficiency and quality service to both Council's staff and the research community. Performance in administration will be discussed in future Performance Reports, after performance baselines have been established.

3.1 Investing in People

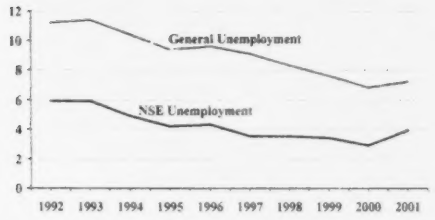
Context

NSERC must be able to support enough graduate students in the natural sciences and engineering to meet the needs of the country, and the support must be at a high enough level to attract the best people. Without these long-term investments in young people Canada will experience a decline in its ability to compete and innovate in a knowledge-based world and will be unable to achieve the goal of ranking as a top five R&D country.

Why does NSERC invest in training Canadians in the NSE? There are many reasons, but four will be highlighted with some independent data to support the conclusions:

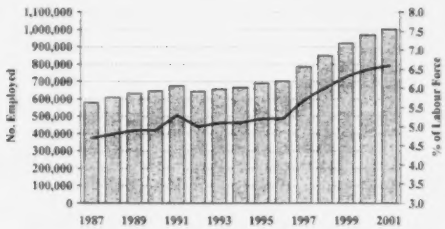
1. The demand for such people is high, as indicated by a very low unemployment rate for Canadians in the natural sciences and engineering, less than one-half the rate for the general population (see Figure 9).
2. Employment growth for natural science and engineering occupations is strong (see Figure 10) and the highest of all occupation groups.
3. Unemployment levels fall and earnings increase as university graduates in the NSE earn higher degrees, NSERC's major training focus (see Figure 11).
4. Canada needs more research scientists and engineers to compete with the highly industrialized nations of the world (see Figure 12).

Figure 9: Unemployment Rate for Natural Science and Engineering Workers (%)



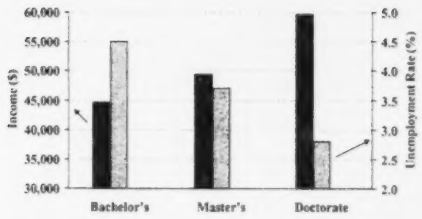
Source: Statistics Canada

Figure 10: Number of Workers in Natural Science and Engineering Occupations in Canada (Professional and Technical)



Source: Statistics Canada

Figure 11: Income and Unemployment Levels by Degree Level for Graduates in the NSE, 1995



Source: Statistics Canada

Figure 12: Scientists and Engineers Engaged in R&D per Thousand Labour Force, 1999

Source: OECD-STID Database
1. Data for 1998
2. Data for 1997

Resources and Objectives

NSERC invested $235 million or 42% of total expenditures in 2001-02 to train the next generation of science and engineering graduates. This training support is provided in two ways: (1) directly through national competitions to selected individuals; and (2) through indirect support provided by an NSERC-funded professor from his or her NSERC grant.

Undergraduate Students

NSERC provides four-month jobs for undergraduate students in the natural sciences and engineering through our Undergraduate Student Research Awards (USRA) program (Note: NSERC-funded professors also support undergraduate students through their NSERC research grants). NSERC's current annual investment of $16 million brings this experience to nearly 3,500 students every year. Providing these students with valuable experience in a university or industrial laboratory, and encouraging them to undertake graduate studies are important indicators of the impact of the support.

Master's and Doctoral Students

NSERC provides scholarship support for Canadians to pursue a master's or doctoral degree in the natural sciences and engineering. This is done in two ways: (1) directly through national programs supporting more than 3,100 students annually at a cost of $57 million per year; and (2) indirectly through NSERC's research grants, which support more than 4,200 students (full-time equivalent), at roughly $78 million per year.

The career status of former NSERC-funded master's and doctoral students and the degree to which NSERC funding affects their ability to undertake or continue with their studies are important indicators of the impact of the scholarship support. Over the past five years NSERC has completed annual surveys of directly funded master's and doctoral students.

Postdoctoral Fellows

After a doctoral degree it has become customary in certain fields to go through additional postdoctoral research training. NSERC directly funds postdoctoral fellows (PDFs) for up to two years to continue their research training. NSERC now invests approximately $13 million per year to support roughly 450 Canadian PDFs per year. NSERC also provides this PDF support for more nearly 900 other individuals through NSERC research grants at an annual investment of over $30 million.

The career status of former NSERC-funded postdoctoral fellows and the degree to which NSERC funding affects their ability to pursue a research career are important indicators of the impact of the postdoctoral support. In 1999 NSERC completed a survey of directly funded postdoctoral fellows (See Figure 13).

Industrial Research Fellows

Another route for doctoral graduates to gain additional research experience is through NSERC's Industrial Research Fellowships (IRF) program. This relatively small program invests approximately $3 million per year to help place 175 Canadian Ph.D.s annually in industrial laboratories. This investment has contributed significantly to the number of doctoral graduates working in Canadian industrial labs. More than 15% of Canadian industrial researchers with a Ph.D. have been funded by NSERC through the IRF program.

To determine if the program is staying on track, NSERC routinely monitors the employment situation of former IRF winners (See Figure 13).

Outcomes Achieved

As mentioned, NSERC routinely surveys former holders of its various scholarship and fellowships. Survey results for the students and fellows are presented in Figure 13. Overall, the results are extremely positive and NSERC's funding has proven to be instrumental in career development and progression.

Figure 13: Student and Fellowship Survey Results (Detailed Report: www.nserc.ca/publicat.htm)		
	Survey Results	**Some Comments**
Under-graduate Students Surveyed after summer employment 3,364 respondents 60% response rate	❑ Long term career objectives are more important to students than short term financial returns ❑ Satisfaction is high with the USRA work experience ❑ Students report learning practical techniques and methods and gain critical management skills ❑ Students report that the supervision and instruction they received was excellent ❑ Students' interest in research increased at a critical period in their career-choice ❑ USRA work experiences had a significant impact on students' interest in careers in industry ❑ Students overwhelmingly believe their USRA job experience will improve their permanent job prospects ❑ A significant number of students plan to stay in university longer as a result of their USRA job experience	❑ "I enjoyed the hands-on laboratory work, that helped improve my skills and critical thinking." ❑ "This is a very good opportunity for students to get a taste of formal R&D." ❑ "I feel the program as it is gives important experience and education to the participant." ❑ "Increase the value of the USRA, not even enough to pay for tuition and books, much less living expenses." ❑ "Excellent program that helps students acquire knowledge and experience that is otherwise unavailable."
Master's & Doctoral Students Surveyed 9 years after award 1,195 respondents 49% response rate	❑ Graduates' experience far less unemployment (1.7%) than the norm (Canada = 8%) ❑ The vast majority (92%) have found full-time employment ❑ Nearly 2/3 of the graduates are engaged in R&D ❑ Incomes are much higher than the Canadian average, with more than half earning more than $50,000 a year ❑ 70% report their graduate training was "critical" to their current employment ❑ Over 80% of the graduates are living and working in Canada. Of the remaining 20%, half intend to return to Canada ❑ 46% report that NSERC funding was "essential" to their decision to continue to graduate studies	❑ "I now have tremendous research opportunities in my current job which I would not have had without my NSERC-funded training. The knowledge is beneficial to myself and my employer certainly, but arguably for the country overall." ❑ "NSERC support was critical to my decision to pursue graduate studies instead of employment. I appreciate very much the opportunities now available to me as a result of your investment in me." ❑ "There are very few qualified Canadians available for hire in our industry. NSERC is a key enabler for generating suitable candidates, and thus plays a big role in our industry."

Figure 13: Student and Fellowship Survey Results (Detailed Report: www.nserc.ca/publicat.htm)		
Postdoctoral Fellows (PDF) Surveyed 7 years after award completion 163 respondents 38% response rate	❑ Most PDFs (59%) study abroad, thereby gaining access to the best training in their field ❑ Only 2% of PDFs were unemployed, far below the national average ❑ PDFs tend to return to universities (73%) to train the next generation of scientists and engineers. ❑ The vast majority (88%) are still engaged in research, either as a university professor, research scientist, or engineer ❑ Almost 80% of PDFs report their postdoctoral training was critical to their careers ❑ For most PDFs, NSERC funding was either "essential" (50%) or very important (23%) ❑ Over 2/3 (67.3%) of PDFs are working in Canada 7 years after the award.	❑ "Without my NSERC support I would simply not have conducted a research career – it changed my life." ❑ "NSERC Postdoctoral fellowships are essential to ensure the brightest young people remain in the University setting to become faculty in our Universities. This is most important." ❑ "NSERC PDFs are vital to ensure that our best students get the opportunity to continue their studies in the world's best laboratories. Excellent programme-Keep it up!"
Industrial Research Fellows and Companies (IRF) Surveyed after award 386 respondents 100+ firms	❑ Seventy-seven per cent of former IRF winners are still working in Canadian industries. A small percentage have gone on to academic positions in Canadian universities, and a similar percentage have left the country. ❑ 98% of the firms said that the program was able to meet their requirements; ❑ 98% stated that the research project undertaken by the Fellow was "successful," and 94% believed it to be cost-effective.	❑ "The IRF program provides the added financial leverage to permit successful competition for talented Canadian Ph.D.s. It helps to keep these individuals in Canada. It helps the high tech company to expand its R&D base with a reduced training burden or risk." ❑ "NSERCs IRF program is a very successful program, providing a means for smaller companies to effectively build their internal R&D capability."

3.2 Investing in Discovery and Innovation

Context

The following statistics are presented to help the reader understand the position and relevance of Canadian university research.

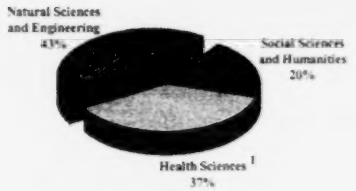
1. University professors conducted 33% of all Canadian research, as measured by expenditures, in 2001 (see Figure 14).
2. Of the $6.8 billion of direct and indirect investment in Canadian university research in 2001, 43% was allocated to the natural sciences and engineering (see Figure 15).
3. Figure 16 shows trends in the funding of Canadian university research in the NSE. Over the past five years the federal government's share of funding has remained relatively stable.
4. Canadian university researchers perform 4% of the $115 billion in university research in the OECD (see Figure 17). When measured as a percentage of GDP, Canada conducts roughly the same amount of university research as most of its G7 competitors.

Figure 14: R&D Performance in Canada, 2001

Total: $20.9 Billion

Source: Statistics Canada

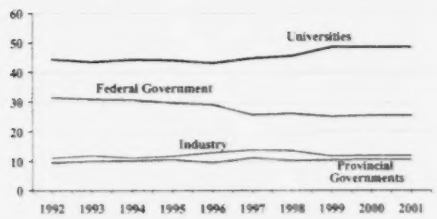
Figure 15: University R&D in Canada by Discipline, 2001



Total: $6.8 Billion

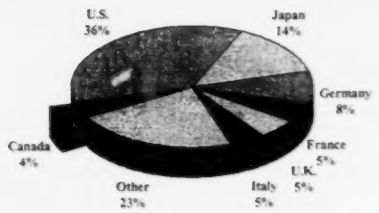
1. Includes hospitals.
Source: Statistics Canada, NSERC estimate

Figure 16: Canadian University R&D Funding in the Natural Sciences and Engineering (%)



Source: Statistics Canada, NSERC estimate

Figure 17: University R&D Expenditures in the OECD, 1999



Total: $115 Billion

Source: OECD

Resources

Across all its programs NSERC invested $320 million or 58% of total expenditures on discovery and innovation in 2001-02. (This total excludes all expenditures on undergraduate/master's/doctoral students and postdoctoral fellows, which was discussed in section 3.1.)

Outcomes Achieved

The results of the current and prior year's investments are described below under eleven indicators:

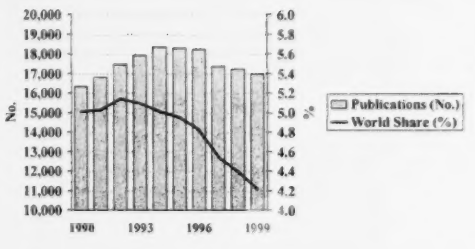
1. Publications
2. Collaboration/Partnerships
3. Editorial Board Memberships
4. Patents
5. Awards and Prizes
6. Licences
7. Leveraging
8. Industrial Survey Results
9. Companies Linked to NSERC-Funded Research
10. New Products and Processes
11. Success Stories

1. Publications

One of the first tangible outcomes of an investment in university R&D is a publication in a scientific or engineering journal. The worldwide culture of university research places a great deal of importance on publishing new discoveries and advances in widely circulated journals. Investment in this very public forum gives the country's researchers access to the latest international research and the ability to build on this research. The graphs on the following pages highlight some performance trends.

- Canadian researchers (all sectors) in the NSE publish roughly 17,000 journal articles per year, ranking Canada 6th overall in the world. This has represented a declining share of worldwide production, from 5% at the beginning of the decade to 4.2% in 1999 (see Figure 18). Most of Canada's and the world's scientific and engineering publications are produced by university researchers.

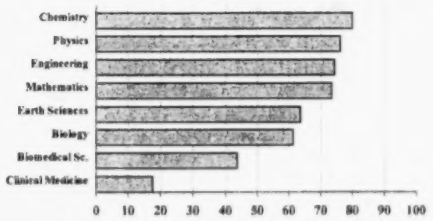
Figure 18: Number of Canadian Publications in the NSE and World Share



Source: Observatoire des Sciences et des Technologies

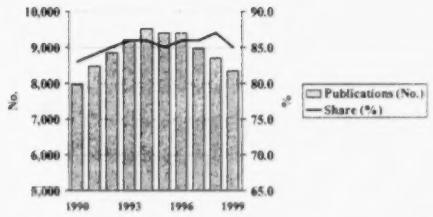
- One of the important objectives for NSERC is to maintain a significant presence in all fields of the natural sciences and engineering. Figure 19 indicates that for the most part this is being accomplished.
- Most of Canada's NSE publications are produced by university researchers funded by NSERC (see Figure 20). Of the average 10,000 university papers produced annually, 85% can be attributed to NSERC-funded researchers.

Figure 19: NSERC-Funded Share of Canadian Publications by Discipline, 1996-99 (%)



Source: Observatoire des Sciences et des Technologies

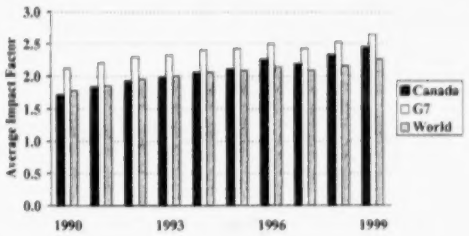
Figure 20: Number of NSERC-Funded Publications in the NSE, and Share of University NSE Papers



Source: Observatoire des Sciences et des Technologies

- Figure 21 provides an indication of the "impact" of Canadian papers in the NSE. Similar to common rating systems, in which a higher score indicates more viewers, listeners, or readers, the impact factor is a measure of the potential use of a researcher's work by fellow researchers. If a researcher's work is being referenced or cited more often by his/her peers, then there may be more intrinsic value to the work. Canada's impact factor in the NSE is slightly better than the world average and slightly below the G7 (although the latter gap is narrowing).

Figure 21: Average Impact Factor of Publications in the NSE

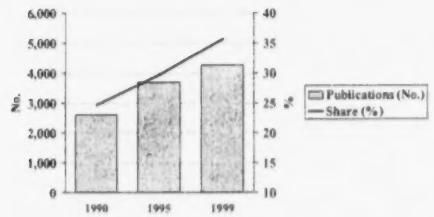


Source: Observatoire des Sciences et des Technologies

2. Collaboration/Partnerships

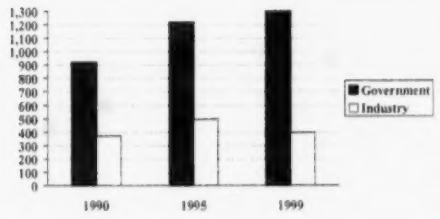
Increasingly Canadian researchers in the NSE are collaborating with international partners and benefiting from the globalization of R&D. Figure 22 shows the trend over the past decade, culminating in more than one-third of Canadian papers in the NSE being written with international partners. Canadian university researchers are also working closely with researchers in Canadian government laboratories and industry. Figure 23 indicates that over 1,000 university-government publications and on average 400 university-industry publications are produced annually. This trend has been fairly steady over the past decade.

Figure 22: Number of NSERC-Funded Publications Co-Authored with International Partners, and Share of Total



Source: Observatoire des Sciences et des Technologies

Figure 23: Number of University-Industry and University-Government Publications with NSERC-Funded Professors



Source: Observatoire des Sciences et des Technologies

3. Editorial Board Memberships

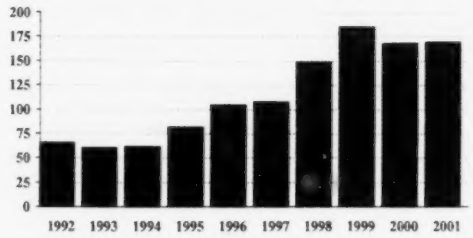
The contributions of established researchers to their fields of study are usually recognized by various awards and honours, such as invitations to give special lectures, to serve on editorial boards of scientific and technical journals, and on boards of professional societies. On this basis, membership on an editorial board is an indicator of "excellence".

In a study conducted by NSERC, the top 10% of journals in 2000 in each science and engineering discipline were selected as the sample for editorial board membership. Canada ranked 6th in the G-7 in terms of number of researchers serving on the editorial boards of NSE journals. The Canadian share of the total number of members of editorial boards was 4.3%. Four hundred and eleven Canadian researchers were identified as editorial board members in the sample. NSERC-funded board members accounted for 92% of the Canadian share.

4. Patents

A patent is issued when an invention is deemed to be new, useful, and nonobvious. Universities are paying closer attention to the potential value of R&D carried out on their campuses, and are seeking patent protection. A good measure of this activity is the number of U.S. patents being issued to Canadian universities. These have increased over the decade (see Figure 24), but the 2001 level still falls behind the number of patents issued to U.S. universities by approximately 50% (after factoring in the different sizes of the countries).

Figure 24: Number of U.S. Patents Issued to Canadian Universities



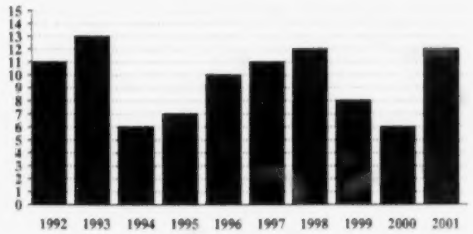
Source: U.S. Patent Office database (www.uspto.gov/patft/index.html)

In a study of the 170 patents issued to Canadian universities in 2001, it was found that 166 or 98% of the patents had an NSERC-funded professor as one of the inventors listed on the patent.

5. Awards and Prizes

Awards and prizes are a tribute to excellence in the research community. NSERC collected data on 191 international awards and prizes over the past ten years. NSERC-funded professors have received roughly 3% of the awards and prizes included in the analysis. (See Figure 25.)

Figure 25: Number of International Awards and Prizes Won by NSERC-Funded Researchers

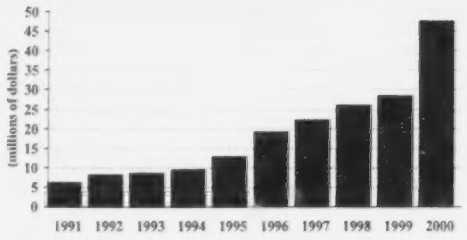


Source: NSERC

6. Licences

One way university research is transferred to industry is through a licence, giving the industrial buyer the right to commercialize the research. Commercial use of the licensed technology results in royalty income to the university and typically the researcher. The amount of licensing royalty revenues is another measure of the value of university research. Figure 26 presents an estimate of licensing revenues for Canadian universities. Most of these revenues can at least be partially attributed to funding from NSERC and the Canadian Institutes of Health Research (CIHR). The trend in revenue growth is certainly a positive one and as universities strive to secure additional revenues it should continue to grow. But for now, Canadian university licensing revenues are far below U.S. university levels by a factor of at least two, even after taking into account the relative expenditures on university research in each country.

Figure 26: Canadian University Licensing Revenue (millions of dollars)



Source: NSERC estimate, Association of University Technology Managers

Examples of licences based on NSERC-funded research include:

- Dr. Raymond Andersen, an NSERC-funded researcher in the Department of Chemistry at the University of British Columbia, uses marine life to produce new drug innovations. Technology created from his research on aquatic sponges has resulted in four current licensing agreements, which enable the development of a natural asthma treatment, a novel antibiotic, and two anticancer treatment leads.

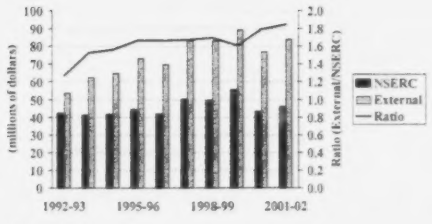
- Drs. Merle Olsen, Doug Morck, and Howard Ceri of the Biological Sciences Department at the University of Calgary have developed a canine vaccine for the gastrointestinal infection *giardia* (also known as "beaver fever"). The technology has been licensed to Wyeth (formerly American Home Products), which markets the vaccine in North America. The researchers are working to produce a human application for the treatment. NSERC helped fund this groundbreaking research.

- Dr. Elizabeth Cannon is an NSERC-funded professor in the Department of Geomatics Engineering at the University of Calgary. She has developed software packages that aid in satellite-based location, positioning, and navigation for land, air, and marine applications. The technology has been licensed to over 150 businesses worldwide.

7. Leveraging

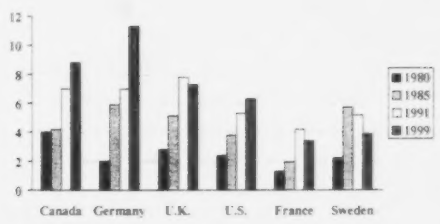
Many of NSERCs programs, and especially the university-industry programs, require a contribution from industry, universities, government departments and agencies. Over the past ten years, contributions from NSERCs partners have grown tremendously. (See Figure 27.) The total contribution from NSERC partners over the decade is an impressive $739 million. A comparison of NSERC funding to partner contributions is also presented in Figure 27. The ratio of partner contributions to NSERC funding has increased over the 10 years. From a low of 1.27 in 1992-93, this ratio now stands at 1.84. Put another way, for every dollar NSERC puts on the table for a University-Industry research grant, our partners contribute $1.84, demonstrating the value they place on the R&D. The impact of NSERCs and CIHRs partnership programs has been to increase the share of university research funding from industry to levels well beyond most industrialized nations. (See Figure 28.)

Figure 27: Contributions to NSERC's University-Industry R&D Programs



Source: NSERC

Figure 28: Share of University Research Funded by the Private Sector (%)



Source: OECD

8. Industrial Survey Results

NSERC tracks the outcomes of the Collaborative Research and Development (CRD) program, a program that brings university researchers and industrial partners together. A summary of the industrial participants' perceptions of their CRD experience and some short-term outcomes are described below:

- Of the 64 projects studied to date, 92% of the industrial partners felt that the research objectives of the project were met.

- More than 20% of the industrial collaborators interviewed stated that "new products, processes, standards or services" were created as a result of the projects, 37% mentioned "improvement of existing processes or products," 86% "updating knowledge" and 25% experienced "improvement to product quality" through the CRD projects.

- A total of 15 patents and 12 licences have so far been issued with respect to the 64 projects examined. According to the industrial partners, commercializable results were achieved for two-thirds of the projects.

- 50% of university researchers indicated that their participation on the CRD project allowed them to bring real world examples into the classroom and the practical experience and industrial exposure their students received was a tremendous benefit.

9. Companies Linked to NSERC-Funded Research

The creation of a company remains one of NSERC's more tangible outcomes of university-funded research. The "start-up" companies highlighted in this report have all been founded on results of research partially funded by NSERC. The 134 "start-up" companies featured (see Figure 29 on the next page) are currently in business producing goods and services for Canadian and international markets. Combined, these companies employ 12,000 Canadians and generate nearly $2.4 billion in annual sales/revenue. Creating innovative goods and services using the latest technologies, these firms make an important contribution to Canada's economy. The potential for future growth of many of these advanced technology companies, which may be tomorrow's multi-nationals, is high. They range in size from new start-ups with only a few employees to well-established firms with hundreds of workers.

Figure 29: Companies Linked to NSERC-Funded Research, 1954 to 2002
(Number of employees in Canada in 2002)

British Columbia

- MacDonald Dettwiler and Associates (1400)
- QLT (380)
- E-One Moli Energy (350)
- Westport Innovations (178)
- Phero Tech (178)
- Brooks-PRI Automation (75)
- CTF Systems (75)
- NxtPhase (75)
- Vortek Industries (65)
- Micrologix Biotech (53)
- Forbes Medi-Tech (42)
- TIR Systems (39)
- Galian Photonics (20)
- Lightyear Technologies (20)
- Wavemakers (20)
- Prescient NeuroPharma (17)
- Albacore Research (15)
- JGKB Photonics (15)
- Credo Interactive (13)
- Vector 12 (12)
- Barrodale Computing Services (11)
- Membrane Reactor Technologies (10)
- GeneMax Pharmaceuticals (8)
- Kinetic Sciences (8)
- SynGene Biotek (8)
- MycoLogic (7)
- Chirologix Pharmaceuticals (6)
- Quantum Technology (6)
- Assistive Listening Device Systems (5)
- Process Simulations (5)
- Wildlife Genetics International (5)
- Aurora Instruments (Confidential)
- DBMiner Technology (Confidential)

Alberta

- Stantec Consulting (1600)
- Raylo Chemicals (190)
- Biomira (160)
- Wi-LAN (110)
- DBR Group (56)
- SemBioSys Genetics (54)
- Harding Instrument Company (50)
- Cell-Loc (40)
- Hycal Energy Research Laboratories (40)
- ITRES Research (24)
- Dynastream Innovations (23)
- TelePhotogenics (10)
- Chenomx (8)
- Agrigenomics (6)
- Boreal Laser (5)
- MBEC Biofilm Technologies (5)

Saskatchewan

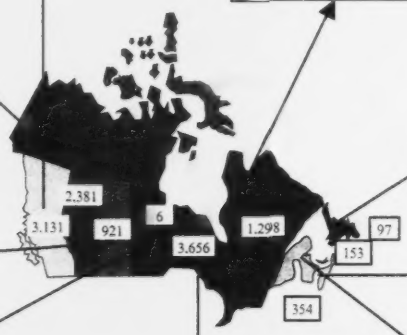
- WaveCom Electronics (270)
- SED Systems (250)
- Venmar CES (250)
- DEL-AIR Systems (100)
- Kipp & Zonen (22)
- VEMAX Management (15)
- Droycon Bioconcepts (9)
- Western Ag Innovations (5)

Manitoba

- Quantic EMC (Confidential)

Quebec

- Shire BioChem (500)
- GIRO (150)
- AD OPT Technologies (120)
- Lumenon Innovative Lightwave Technologies (90)
- Nexia Biotechnologies (87)
- Kemestrie (42)
- Advitech Solutions (40)
- NEOKIMIA (30)
- Tekna Systèmes Plasma (28)
- DiCOS Technologies (26)
- Pyrovac International (26)
- Infolytica (24)
- INRO Consultants (23)
- Elitra Canada (20)
- TGN Biotech (18)
- Comlab (16)
- Newmerical Technologies International (15)
- DEPHY Technologies (10)
- Bios Agriculture (8)
- Quantiscript (6)
- Axis Photonique (5)
- E.M. Optimisation (5)
- Médictus Recherche (5)
- BytePress (4)



Newfoundland

- Guigné International (50)
- AQUA Bounty Canada (30)
- A/F Protein Canada (10)
- Northern Radar (7)

Nova Scotia

- Ocean Nutrition Canada (165)
- Focal Technologies (80)
- AMIRIX Systems (50)
- Satlantic (40)
- MathResources (12)
- Thermo Dynamics (7)

New Brunswick

- CARIS (125)
- EM Technologies (28)

Ontario

- ZENON Environmental (634)
- DALSA (500)
- MDS SCIEX (450)
- Open Text (350)
- Platform Computing (275)
- iAnywhere Solutions (195)
- Optech (175)
- Sybase Waterloo (115)
- Virtek Vision (100)
- Waterloo Maple (100)
- Certicom (91)
- Powerlasers (70)
- SatCon Power Systems (65)
- Innova LifeSciences (55)
- Imaging Research (50)
- Novator Systems (50)
- LMI Technologies (45)
- Molecular Mining (40)
- Ensyn Technologies (30)
- Hydromantis (30)
- Dynacon (25)
- Pressure Pipe Inspection (25)
- Performance Plants (23)
- Engineering Seismology Group (22)
- TurboSonic (22)
- Millennium Biologix (21)
- Polyphalt (15)
- Biomedical Photometrics (10)
- Qubit Systems (10)
- Estco Battery Management (9)
- Biorem Technologies (9)
- Datec Coating (7)
- Sigma Analysis and Management (7)
- iGO Technologies (6)
- Elstat (5)
- EnviroMetal Technologies (5)
- Simulent (5)
- Ask Science Products (4)
- Dim&Save (3)
- PolyDynamics (3)

9. Companies Linked to NSERC-Funded Research (Cont'd)

As of July 2002, 25 of the 134 spin-off companies examined are now publicly traded firms. Although the gyrations of the markets have been significant in recent years, the market capitalization of these 25 publicly traded firms on July 29, 2002 was an impressive $7.5 billion (see Figure 30). The downturn in the markets in the past two years has reduced the market capitalization of these firms by roughly 50%.

Figure 30: Market Capitalization of Spin-Off Companies

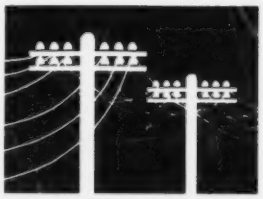
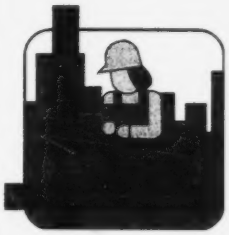
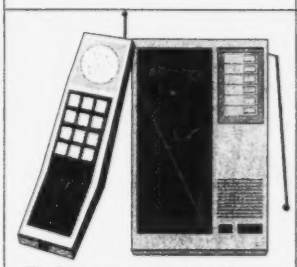
Company	Market Capitalization		
	July 29, 2002	August 15, 2001	June 12, 2000
Shire BioChem Pharma	$3,406 M[1]	$3,406 M	$3,607 M
QLT	$1,177 M	$2,249 M	$6,152 M
MacDonald Dettwiler	$727 M	$836 M	$- M
Open Text	$544 M	$638 M	$845 M
ZENON Environmental	$429 M	$319 M	$153 M
Stantec	$292 M	$208 M	$95 M
Westport Innovations	$200 M	$303 M	$359 M
Biomira	$185 M	$460 M	$674 M
DALSA	$123 M	$71 M	$49 M
Nexia Biotechnologies	$66 M	$158 M	$- M
Wi-LAN	$54 M	$85 M	$852 M
Cell-Loc	$47 M	$27 M	$491 M
Innova LifeSciences	$35 M	$18 M	$21 M
Certicom	$33 M	$125 M	$896 M
AD OPT Technologies	$31 M	$36 M	$62 M
Micrologix Biotech	$31 M	$- M	$- M
Virtek Vision International	$24 M	$60 M	$53 M
GeneMax Pharmaceuticals	$21 M	$- M	$- M
Forbes Medi-Tech	$14 M	$73 M	$155 M
TIR Systems	$10 M	$6 M	$6 M
Polyphalt	$9 M	$13 M	$- M
Prescient NeuroPharma	$7 M	$- M	$- M
Lumenon Innovative Lightwave Technologies	$6 M	$- M	$- M
TurboSonic	$3 M	$- M	$- M
Kipp & Zonen	$2 M	$- M	$- M
Total	$7,476 M	$9,091 M	$14,470 M

1. Market capitalization at time of buyout.

10. New Products and Processes

NSERC-funded researchers have created or developed many new products and processes, the value of which is easily in the billions (although it is very difficult to determine the exact amount). A sample of these new products and processes by economic sector is presented in Figure 31.

Figure 31: Examples of New Products and Processes Developed by NSERC-Funded Researchers, by Sector

 **Energy**	➢ HPDI, High Pressure Direct Injection for converting diesel engines to natural gas ➢ PetroTag, a system for monitoring the mass, density and volume of fuel in storage tanks ➢ Molicel rechargeable lithium-ion battery ➢ Solar Boiler domestic solar water heating system ➢ Battery Health Manager battery management system ➢ RPT, Rapid Thermal Processing for fuel recovery from wood residues and biomass
 **Construction**	➢ High-performance asphalt ➢ Stantec pavement analysis system ➢ Instrumented bridges ➢ High-performance concrete ➢ Acoustic emissions monitoring systems ➢ Light Pipes, a lighting system for inaccessible areas ➢ Heat exchangers for homes, offices, and livestock barns ➢ Corrosion-resistant (composite) materials for bridges and buildings ➢ Pavement engineering technologies for roads ➢ Waste plastics-based binder for asphalt and roofing products
 **Telecommunications**	➢ Fibre optic filters, components ➢ Hopper and Hopper Plus wireless modems ➢ Speech compression software ➢ SQL Anywhere Studio: mobile database technology ➢ CELLOCATE™ System pinpoints exact location of cell phone for safety reasons ➢ Digital Video Modulator for video-on-demand applications ➢ Self-healing and self-organizing networks
Earth Observation Systems	➢ CARIS spatial information and GIS solutions for marine and land applications ➢ Shoals-Hawkeye airborne lidar bathymeter ➢ *casi* digital imaging spectrograph for airborne remote sensing ➢ SWR, Surface Wave Radar ➢ DRUMS™, Dynamically Responding Underwater Matrix Sonar ➢ Civilian multi-satellite capable Earth observation centres

11. Success Stories

The following are examples of NSERC-funded research projects that have improved the quality of life, health, or prosperity of Canadians or that have brought international prestige to Canada by significantly contributing to the advancement of knowledge. NSERC has collected hundreds of similar success stories and will present a selection of them in every performance report.

Mapping Canadian Retailing

Dr. Ken Jones, an NSERC-funded researcher, is developing an interactive database of commercial activity. He is the Eaton/NSERC/SSHRC Chair in Management of Technological Change in Retailing and the Director of the Centre for the Study of Commercial Activity at Ryerson University. His novel Geographic Information System technology profiles all retail businesses in neighbourhoods across Canada—as small as 40 households—and then visually maps the information via 3D imagery. With information about the spatial distribution of commercial activity in a given vicinity, vendors can determine optimal store locations, plan marketing campaigns, and analyse their competition. Database users can even see the economic impact of a newly established big-box store in a community by "flying" through visual clips of the landscape changes that occur over time. Dr. Jones is a world leader in commercial demographic research as he continues to develop a unique picture of Canada's retail sector.

Model Operations

Dr. Randy Ellis is at the forefront of computer-enhanced medicine. This NSERC-funded researcher has developed image-guided orthopaedic surgery techniques currently in practice at Kingston General Hospital. Using a patient's CAT scans, Dr. Ellis generates 3D computer models of the patient's own knee, wrist, or hip to enable preoperative planning and help predict patient-specific postoperative outcomes. The Queen's University professor also assists with computer-enhanced surgeries in a state-of-the-art operating room where an advanced guidance system leads the surgeons through complex treatments. The procedures are less invasive than conventional surgery and offer much shorter recovery times. The technology has even been adapted to remove extremely painful bone tumours. Dr. Ellis' innovations provide novel solutions to the shortage of orthopaedic surgeons, nurses, and high-tech equipment and he hopes to expand the technology to neurosurgery and dentistry.

A Silver Lining for Oil Tanks

Dr. Stephen Armstrong, in association with Jacques Whitford Environment Ltd. and the Insurance Bureau of Canada, has been examining cost-effective measures to mitigate the failure rates of home heating oil tanks. In a joint venture with Parrsboro Metal, Dr. Armstrong's research lab is currently field-testing a coating material that can withstand perverse erosive conditions. New oil tanks with the corrosion-resistant lining are expected to be sold in autumn 2002.

The Dalhousie University researcher's advancement, funded in part by NSERC, has far-reaching implications for homeowners and insurance companies. The remediation cost of domestic fuel-oil spills is approximately $75,000 and homes can sometimes lose an average of 50 per cent of their equity after these accidents. In Atlantic Canada alone, the price of domestic oil tank failures to the insurance industry is about $20 million per year.

4. Reader's Survey

NSERC would like to hear from Canadians who have read this report. Your comments will help ensure that NSERC provides information that is easy to understand and relevant. NSERC would appreciate it if you would take the time to answer the questions below and send in your completed questionnaire as soon as possible. Please use the scale provided and select the number that best represents your point of view.

	Not at All			Somewhat			To a Great Extent
1. Did the report explain clearly what NSERC does?	1	2	3	4	5	6	7
2. Did the report provide you with sufficient information to assess whether Canadians are receiving value for the money invested in NSERC?	1	2	3	4	5	6	7
3. Has the report presented accomplishments and performance information in a balanced manner (e.g., presented both positive and negative aspects)?	1	2	3	4	5	6	7
4. Overall, was the information presented in this report easy to understand?	1	2	3	4	5	6	7

Are there any additional comments you would like to make regarding this report?

_____

_____

_____

_____

Send your completed questionnaire:

By mail to
Policy and International Relations
NSERC
350 Albert Street
Ottawa, Ontario
K1A 1H5

Or by fax to
(613) 947-5645

Or by e-mail to
bjl@nserc.ca

Annex A - Financial Tables

Tables 1, 2, 3, 5, and 7 present the required financial information for NSERC, while the other Financial Tables were not applicable to NSERC. There were no major differences between planned and actual spending levels for 2001-2002.

Table 1: Summary of Voted Appropriations

Financial Requirements by Authority (millions of dollars)

Vote		2001-2002 Planned Spending	Total Authorities	Actual
	Natural Sciences and Engineering Research Council Program			
85	Operating expenditures	28.8	30.6	**29.2**
90	Grants	575.5	582.5	**555.5**
(S)	Contributions to employee benefit plans	2.6	2.6	**2.7**
	Total Program	*606.9*	*617.7*	***587.4***
	Total Agency	**606.9**	**615.7**	**587.4**

Note: Total Authorities are Main Estimates plus Supplementary Estimates plus other authorities.
Due to rounding, figures may not add to totals shown.
Actual results are lower mainly due to lapsed funding within the Canada Research Chairs program.

Table 2: Comparison of Total Planned Spending to Actual Spending

NSERC Planned versus Actual Spending (millions of dollars)

Support of Research and Scholarship	2001-2002 Planned Spending	Total Authorities	Actual
FTEs	264	264	257
Operating[1]	31.4	33.2	31.9
Capital	—	—	—
Voted Grants & Contributions	575.5	582.5	555.5
Subtotal: Gross Voted Expenditures	606.9	615.7	587.4
Statutory Grants and Contributions	—	—	—
Total Gross Expenditures	**606.9**	**615.7**	**587.4**
Less:			
Respendable Revenues[2]	—	—	—
Total Net Expenditures	**606.9**	**615.7**	**587.4**
Other Revenues and Expenditures			
Non-Respendable Revenues[3]	(0.5)	(1.2)	(1.2)
Cost of Services Provided by Other Departments	2.7	2.7	2.7
Total Transfer Payments	**609.1**	**617.2**	**588.9**

1. Operating includes contributions to employee benefit plans.
2. These revenues were formerly called "Revenues Credited to the Vote."
3. These revenues were formerly called "Revenues Credited to the (CRF)."

Note: Total Authorities are Main Estimates plus Supplementary Estimates plus other authorities.

Table 3: Historical Comparison of Total Planned to Actual Spending

Historical Comparison of NSERC Planned versus Actual Spending (millions of dollars)

	Actual 1999-00	Actual 2000-01	2001-2002 Planned Spending	2001-2002 Total Authorities	2001-2002 Actual
Natural Sciences and Engineering Research Council	549.8	564.9	606.9	615.7	**587.4**
Total	**549.8**	**569.9**	**606.9**	**615.7**	**587.4**

Note: Total Authorities are Main Estimates plus Supplementary Estimates plus other authorities.

Table 5: Revenue

Non-Respendable Revenues (thousands of dollars)

	Actual 1999-00	Actual 2000-01	2001-2002 Planned Revenues	2001-2002 Total Authorities	2001-2002 Actual
Natural Sciences and Engineering Research Council	313	602	500	1240	**1240**
Total Non-Respendable Revenues	**313**	**602**	**500**	**1240**	**1240**

Table 7: Transfer Payments

Transfer Payments (millions of dollars)

Support of Research and Scholarship	Actual 1999-00	Actual 2000-01	2001-2002 Planned Spending	2001-2002 Total Authorities	2001-2002 Actual
Grants	526.9	538.8	575.5	582.5	**555.5**
Contributions	—	—	—	—	—
Total Transfer Payments	**526.9**	**538.8**	**575.5**	**582.5**	**555.5**

Note: Total Authorities are Main Estimates plus Supplementary Estimates.

Annex B - Contacts for Further Information and Web Sites

Our Web site is located at: www.nserc.ca

For further information about this report you can contact:

Mr. Steve Shugar
Director, Policy and International Relations
Tel: (613) 995-6449
Fax: (613) 947-5645
E-Mail: sbs@nserc.ca

or

Mr. Barney Laciak
Senior Planning Analyst, Policy and International Relations
Tel: (613) 996-1079
Fax: (613) 947-5645
E-Mail: bjl@nserc.ca

BUDGET DES DÉPENSES

Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada

Rapport sur le rendement

Pour la période se terminant
le 31 mars 2002

Canada

Les documents budgétaires

Chaque année, le gouvernement établit son Budget des dépenses, qui présente l'information à l'appui des autorisations de dépenser demandées au Parlement pour l'affectation des fonds publics. Ces demandes d'autorisations sont présentées officiellement au moyen d'un projet de loi de crédits déposé au Parlement.

Le Budget des dépenses du gouvernement du Canada est divisé en plusieurs parties. Commençant par un aperçu des dépenses totales du gouvernement dans la Partie I, les documents deviennent de plus en plus détaillés. Dans la Partie II, les dépenses sont décrites selon les ministères, les organismes et les programmes. Cette partie renferme aussi le libellé proposé des conditions qui s'appliquent aux pouvoirs de dépenser qu'on demande au Parlement d'accorder.

Le *Rapport sur les plans et les priorités* fournit des détails supplémentaires sur chacun des ministères ainsi que sur leurs programmes qui sont principalement axés sur une planification plus stratégique et les renseignements sur les résultats escomptés.

Le Rapport sur le rendement met l'accent sur la responsabilisation basée sur les résultats en indiquant les réalisations en fonction des prévisions de rendement et les engagements à l'endroit des résultats qui sont exposés dans le *Rapport sur les plans et les priorités*.

Le Budget des dépenses, de même que le budget du ministre des Finances, sont le reflet de la planification budgétaire annuelle de l'État et de ses priorités en matière d'affectation des ressources. Ces documents, auxquels viennent s'ajouter par la suite les Comptes publics et les rapports ministériels sur le rendement, aident le Parlement à s'assurer que le gouvernement est dûment comptable de l'affectation et de la gestion des fonds publics.

©Ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada — 2002

En vente au Canada chez votre libraire local ou par la poste auprès des

Éditions du gouvernement du Canada – TPSGC

Ottawa, Canada K1A 0S9

No de catalogue BT31-4/36-2002
ISBN 0-660-62106-1

Avant-propos

Au printemps 2000, la présidente du Conseil du Trésor a déposé au Parlement le document intitulé *Des résultats pour les Canadiens et les Canadiennes : Un cadre de gestion pour le gouvernement du Canada*. Ce document expose clairement les mesures qu'entend prendre le gouvernement pour améliorer et moderniser les pratiques de gestion des ministères et organismes fédéraux.

En ce début de millénaire, l'approche utilisée par le gouvernement pour offrir ses programmes et services aux Canadiens et aux Canadiennes se fonde sur quatre engagements clés en matière de gestion. Tout d'abord, les ministères et les organismes doivent reconnaître que leur raison d'être est de servir la population canadienne et que tous leurs programmes, services et activités doivent donc être « axés sur les citoyens ». Deuxièmement, le gouvernement du Canada s'engage à gérer ses activités conformément aux valeurs les plus élevées de la fonction publique. Troisièmement, dépenser de façon judicieuse, c'est dépenser avec sagesse dans les secteurs qui importent le plus aux Canadiens et aux Canadiennes. En dernier lieu, le gouvernement du Canada entend mettre l'accent sur les résultats, c'est-à-dire sur les impacts et les effets des programmes.

Les rapports ministériels sur le rendement jouent un rôle de premier plan dans le cycle de planification, de suivi, d'évaluation ainsi que de communication des résultats, par l'entremise des ministres, au Parlement et aux citoyens. Les ministères et les organismes sont invités à rédiger leurs rapports en appliquant certains principes. Selon ces derniers, un rapport ne peut être efficace que s'il présente un tableau du rendement qui soit non seulement cohérent et équilibré mais bref et pertinent. Un tel rapport doit insister sur les résultats - soit les avantages dévolus aux Canadiens et aux Canadiennes et à la société canadienne - et il doit refléter ce que l'organisation a pu contribuer à ces résultats. Il doit mettre le rendement du ministère en contexte ainsi que décrire les risques et les défis auxquels le ministère a été exposé en répondant aux attentes sur le rendement. Le rapport doit aussi rattacher le rendement aux engagements antérieurs, tout en soulignant les réalisations obtenues en partenariat avec d'autres organisations gouvernementales et non-gouvernementales. Et comme il est nécessaire de dépenser judicieusement, il doit exposer les liens qui existent entre les ressources et les résultats. Enfin, un tel rapport ne peut être crédible que si le rendement décrit est corroboré par la méthodologie utilisée et par des données pertinentes.

Par l'intermédiaire des rapports sur le rendement, les ministères et organismes visent à répondre au besoin croissant d'information des parlementaires et des Canadiens et des Canadiennes. Par leurs observations et leurs suggestions, les parlementaires et les autres lecteurs peuvent contribuer grandement à améliorer la qualité de ces rapports. Nous invitons donc tous les lecteurs à évaluer le rendement d'une institution gouvernementale en se fondant sur les principes précités et à lui fournir des commentaires en vue du prochain cycle de planification.

Le présent rapport peut être consulté par voie électronique sur le Site web du Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada à l'adresse suivante : http://www.tbs-sct.gc.ca/rma/dpr/dprf.asp

Les observations ou les questions peuvent être adressées à l'organisme suivant :

Direction de la gestion axée sur les résultats
Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada
L'Esplanade Laurier
Ottawa (Ontario) K1A 0R5

OU à l'adresse Web suivante : rma-mrr@tbs-sct.gc.ca

CRSNG
NSERC

Investir dans les gens, la découverte et l'innovation

Rapport sur le rendement

pour la période se terminant le 31 mars 2002

Allan Rock,
Ministre de l'Industrie

TABLE DES MATIÈRES

Page

Résumé iii
Liste des figures v
Liste des tableaux vi
Liste des abréviations et des acronymes vii

1. **Messages** 1

   1.1 Message du Ministre pour le Portefeuille 1
   1.2 Message du secrétaire d'État (Sciences, Recherche et Développement) 3

2. **Aperçu** 5

   2.1 Mandat, vision, mission et résultat stratégique 5
   2.2 Fonctionnement du CRSNG 7
   2.3 Clientèle et partenaires 8
   2.4 Défis 11
   2.5 Organisation du Conseil 14

3. **Rendement** 17

   3.1 Investir dans les gens, la découverte et l'innovation 18
   3.2 Investir dans la découverte et l'innovation 23

4. **Commentaires du lecteur** 37

Annexe 39

A. Tableaux des résumés financiers 39
B. Personnes-ressources et sites Web 43

RÉSUMÉ

Notre défi

Au cours du siècle, nous assisterons à une expansion constante de l'économie mondiale fondée sur les connaissances. La prospérité du Canada repose sur le savoir et l'innovation, particulièrement en sciences et en technologie, puisque de plus en plus, dans tous les secteurs, nous faisons dévier notre économie des produits de base vers les produits à valeur ajoutée. Les sciences et la technologie continueront également à améliorer notre qualité de vie, en nous aidant à mieux gérer nos ressources, l'environnement, notre système d'éducation publique et notre système de soins de santé.

Qui sommes-nous?

Le CRSNG (Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie) est l'un des principaux organismes fédéraux chargés d'investir dans les gens, la découverte et l'innovation. Organisme fédéral autonome, le CRSNG reçoit des crédits votés directement par le Parlement, et rend compte de ses activités au Parlement par l'entremise du ministre de l'Industrie.

Que faisons-nous?

Notre mission est d'investir dans les gens, la découverte et l'innovation afin de développer une économie nationale vigoureuse et d'améliorer la qualité de vie de tous les Canadiens et de toutes les Canadiennes. Le CRSNG soutient les priorités gouvernementales visant à affermir le Canada, à accroître les possibilités pour les jeunes Canadiens et Canadiennes et à investir dans le savoir et la créativité.

Le CRSNG appuie des travaux de recherche de calibre international et la formation des jeunes Canadiens les plus brillants. Le Canada a ainsi accès aux sciences et aux technologies les plus avancées provenant du monde entier et à des personnes hautement qualifiées en la matière. Les étudiants formés avec l'appui du CRSNG acquièrent les compétences requises pour produire des connaissances nouvelles et poursuivre une carrière stimulante dans n'importe quel secteur de la société. Ces investissements dans la base de connaissances canadiennes génèrent l'innovation dans le domaine de l'industrie, encouragent l'établissement de politiques, de normes et de règlements et contribuent à résoudre des problèmes concrets, ce qui consolide notre économie et améliore la qualité de vie de tous les Canadiens.

Quelques-unes de nos réalisations

Au cours des dernières années, le CRSNG a remporté du succès sur plusieurs fronts. Nous avons :

- contribué au maintien d'une forte présence dans la recherche mondiale en sciences et en génie, en appuyant annuellement plus de 9 000 chercheurs canadiens comptant parmi les plus créatifs et les plus productifs;
- appuyé la formation, depuis 1978, de plus de 58 000 étudiants à la maîtrise et au doctorat et de jeunes chercheurs professionnels, qui ont eu peu de difficulté à trouver des emplois rémunérateurs et qui apportent leur contribution aux secteurs de l'économie canadienne fondés sur les connaissances;

- aidé à la mise au point de nouveaux procédés et produits, dont certains ont donné lieu à la création de nouvelles entreprises, et qui injectent de manière appréciable dans l'économie nationale;
- encouragé l'industrie canadienne à investir plus de 750 millions de dollars depuis 1978 dans la recherche et les activités de formation universitaires.
- introduit de nouveaux concepts et de nouveaux programmes afin de nous assurer que la communauté des chercheurs optimise ses contributions à la prospérité du Canada.

LISTE DES FIGURES

Figure		Page
1	Mandat, mission et résultat stratégique du CRSNG	6
2	Financement de la R et D dans les universités canadiennes (SNG), 2001	8
3	Clientèle et partenaires du CRSNG, 2001-2002	9
4	Nombre d'entreprises contribuant aux programmes universités-industrie du CRSNG	9
5	Partenaires fédéraux et provinciaux du CRSNG, 2001-2002	10
6	Structure organisationnelle	15
7	Structure des comités	15
8	Organisation du Conseil	16
9	Taux de chômage en sciences naturelles et en génie	18
10	Nombre d'emplois en sciences naturelles et en génie au Canada	18
11	Revenu et taux de chômage selon la diplomation en SNG, 1995	19
12	Scientifiques et ingénieurs travaillant en R et D par 10 000 habitants, 1999	19
13	Résultats des sondages auprès des étudiants et des boursiers	21
14	Rendement de la R et D au Canada, 2001	23
15	R et D dans les universités canadiennes par discipline, 2001	23
16	Financement de la R et D dans les universités canadiennes, en SNG	23
17	Dépenses en R et D dans les universités des pays de l'OCDE, 1999	23
18	Nombre de publications canadiennes en SNG et part mondiale	24
19	Proportion de publications canadiennes produites par des chercheurs financés par le entre CRSNG, 1996 et 1999 (%), par discipline	25
20	Nombre de publications en SNG produites par des chercheurs financés par le CRSNG et proportion d 'articles en SNG produits par des chercheurs universitaires	25
21	Facteur moyen d'influence des publications en SNG	25
22	Nombre de publications financées par le CRSNG rédigées avec des coauteurs étrangers et part du total	26
23	Nombre de publications université-industrie et université-gouvernement réalisées avec des professeurs financés par le CRSNG	26
24	Nombre de brevets américains délivrés à des universités canadiennes en SNG	27
25	Nombre de distinctions et prix internationaux attribués à des chercheurs appuyés par le CRSNG	27
26	Redevances de licences perçues par les universités canadiennes	28
27	Contributions aux programmes de R et D universités-industrie du CRSNG	29
28	Part de la recherche universitaire appuyée par le secteur privé	29
29	Entreprises issues de recherches appuyées par le CRSNG, de 1954 à 2002 (nombre d'employés au Canada en 2002)	31
30	Capitalisation boursière des entreprises issues de la recherche	32
31	Exemples, par secteur, de nouveaux procédés et produits mis au point par des chercheurs appuyés par le CRSNG	33

LISTE DES TABLEAUX

Tableau		Page
1	Résumé des crédits votés	39
2	Comparaison des dépenses prévues et des dépenses réelles	40
3	Comparaison historique des dépenses prévues et des dépenses réelles	40
5	Recettes	41
7	Paiements de transfert	41

LISTE DES ABRÉVIATIONS ET DES ACRONYMES

AUCC	Association des Universités et Collèges du Canada
BP	Boursiers postdoctoraux
BRPC	Bourses de recherche de premier cycle
CBI	Chercheurs-boursiers en milieu industriel
CCPA	Conseil canadien de protection des animaux
CRSH	Conseil de recherches en sciences humaines
CRSNG	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie
FCI	Fondation canadienne pour l'innovation
IPC	Indice des prix à la consommation
IRSC	Instituts de recherche en santé du Canada
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
PHQ	Personnes hautement qualifiées
PGPI	Programme de gestion de la propriété intellectuelle
PPT	Programme de partenariats technologiques
RCE	Réseaux de centres d'excellence
R et D	Recherche et développement
RDC	Subventions de recherche et développement coopérative
SCM	Société canadienne de micro-électronique
S et T	Sciences et technologie
SNG	Sciences naturelles et génie

1. Messages

1.1 Message du Ministre pour le Portefeuille

L'aube du XXI[e] siècle a été témoin du développement de l'économie mondiale du savoir. Depuis les dix dernières années, le gouvernement du Canada travaille à créer des conditions propices aux Canadiens et aux Canadiennes afin qu'ils soient bien placés et possèdent les outils et les compétences nécessaires pour saisir les possibilités qu'offre la nouvelle économie.

Les membres du Portefeuille de l'Industrie

- Agence de promotion économique du Canada
- atlantique
- Agence spatiale canadienne
- Banque de développement du Canada*
- Commission canadienne du tourisme*
- Commission du droit d'auteur Canada
- Conseil canadien des normes*
- Conseil de recherches en sciences humaines du Canada
- Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada
- Conseil national de recherches Canada
- Développement économique Canada pour les régions du Québec
- Diversification de l'économie de l'Ouest Canada
- Industrie Canada
- Société d'expansion du Cap-Breton*
- Statistique Canada
- Tribunal de la concurrence

** Organisation non tenue de soumettre un rapport sur le rendement*

Le gouvernement a d'abord résorbé le déficit et assaini les finances publiques, puis il a consenti d'importantes réductions d'impôt aux sociétés et aux particuliers et simplifié l'administration fédérale. Au cours de la dernière décennie, le Canada s'est également doté d'une infrastructure de recherche et de développement (R-D) impressionnante et est devenu l'un des pays les plus branchés du monde. Il est maintenant le chef de file mondial en ce qui concerne l'accès par personne aux technologies de l'information et à Internet.

Aujourd'hui, nous voyons les retombées de ces investissements. Notre succès peut se mesurer par le fait que nous avons le taux de croissance le plus rapide des pays du G7 en ce qui a trait notamment aux dépenses en R-D du secteur privé, aux demandes de brevets à l'étranger, à l'intensité de la R-D et au nombre de travailleurs affectés à la R-D.

Cependant, dans cette course mondiale, nous ne pouvons nous reposer sur nos lauriers. C'est pourquoi, en février 2002, le gouvernement a lancé la *Stratégie d'innovation du Canada*. Cette stratégie vise à favoriser une culture d'innovation au Canada, à améliorer la qualité de vie des Canadiens et des Canadiennes et à faire en sorte que la feuille d'érable soit synonyme d'excellence dans le monde.

La *Stratégie d'innovation du Canada* présente des possibilités dans quatre domaines clés : créer de nouvelles connaissances et commercialiser ces idées rapidement et efficacement, faire en sorte que le Canada possède suffisamment de personnes hautement qualifiées pour faire face à la concurrence à l'échelle mondiale, moderniser nos politiques d'affaires et de réglementation afin de promouvoir l'entrepreneuriat, et soutenir

l'innovation à l'échelle locale afin que nos collectivités continuent d'attirer des investissements et des débouchés.

Pour mettre au point cette stratégie, nous parlons aux Canadiens et aux Canadiennes d'un bout à l'autre du pays afin de dresser un plan d'action pour la prochaine décennie. La *Stratégie d'innovation du Canada* n'est pas un programme du gouvernement : elle fait appel à la collaboration de tous les secteurs de l'économie afin d'atteindre des objectifs ambitieux pour l'avenir. Le plan d'action proposera des façons dont le gouvernement, le monde des affaires, le milieu universitaire et les collectivités pourront atteindre les objectifs nationaux.

Le portefeuille de l'Industrie, composé de 15 ministères et organismes, est un important outil de promotion de l'innovation au Canada. Le CRSNG joue un rôle clé au sein du portefeuille de l'Industrie. Je suis donc heureux de présenter le rapport sur le rendement de ces organismes pour 2001-2002.

En 2001-2002, le CRSNG a investi 556 millions de dollars dans la recherche et la formation universitaires dans l'ensemble des disciplines des sciences naturelles et du génie. Grâce aux investissements que le CRSNG effectue au nom du gouvernement du Canada, les chercheurs canadiens ont accès aux connaissances de pointe partout dans le monde. Forts de ces connaissances et travaillant de plus en plus en partenariat avec l'industrie, les chercheurs aident à alimenter le système d'innovation au Canada. Formés avec l'aide du CRSNG, les étudiants acquièrent les compétences dont ils ont besoin pour poursuivre une carrière enrichissante dans tous les secteurs de l'économie et pour devenir les chefs de file de demain. Ces investissements dans la base de connaissances du Canada débouchent sur l'innovation dans l'industrie et favorisent l'adoption de politiques, de normes et de règlements. De cette manière, ils raffermissent notre économie et améliorent la qualité de vie de tous les Canadiens.

La liste des réalisations ne s'arrête pas là. Je vous invite à consulter le rapport sur le rendement du CRSNG afin de découvrir les nombreuses façons dont le CRSNG contribue au développement et à la croissance économiques du Canada.

En travaillant ensemble, nous contribuons à faire du Canada un pays plus fort et plus prospère pour l'ensemble des Canadiens et Canadiennes.

Allan Rock, ministre de l'Industrie

1.2 Message du secrétaire d'État
(Sciences, Recherche et Développement)

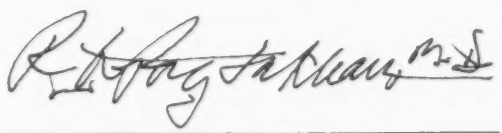
Dans l'histoire des sciences et de la technologie au Canada, le volet portant sur l'année 2001-2002 est à la fois captivant et empreint d'optimisme. En effet, nous avons accompli des progrès importants et affichons un bilan positif. Nous nous réjouissons à la perspective d'être plus innovateurs afin d'améliorer encore davantage notre performance.

Le gouvernement du Canada sait que la qualité de vie actuelle et future des citoyens et citoyennes repose sur l'innovation et que l'innovation repose sur les sciences et la technologie. Durant la dernière année, cette idée s'est traduite par une augmentation de l'aide accordée aux initiatives et aux programmes existants ou nouveaux, dont la Fondation canadienne pour l'innovation, les Bourses d'études du millénaire, le Programme des chaires de recherche du Canada, Génome Canada, les Instituts de recherche en santé du Canada et la Fondation canadienne pour les sciences du climat et de l'atmosphère.

Cette année, le gouvernement du Canada a lancé sa stratégie d'innovation qui place la recherche au premier plan de son programme d'action. Puisque cette stratégie nationale d'innovation est axée sur nos progrès en sciences et en technologie, l'un de ses objectifs est de faire en sorte que le Canada se classe parmi les cinq premiers pays sur le plan de la performance en recherche et développement (R-D), et ce d'ici 2010.

Au cours de la dernière année, le gouvernement fédéral a investi 200 millions de dollars pour couvrir les coûts indirects de la recherche qu'il subventionne dans les universités canadiennes. Le programme des centres de technologie régionaux du Conseil national de recherches du Canada a reçu un financement accru, tout comme le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG) et le Conseil de recherches en sciences humaines (CRSH).

Il reste encore beaucoup de choses à accomplir, mais nous avons tout mis en oeuvre pour consolider nos assises. Nous continuerons de veiller à ce que le Canada soit un pays progressiste, valorisant la créativité et la curiosité intellectuelle. Nous continuerons d'encourager nos jeunes à étudier et à travailler au Canada. Nous continuerons de soutenir leurs efforts en sciences et en technologie, ce qui, au bout du compte, améliorera notre qualité de vie. Ainsi, nous ferons du Canada un modèle d'excellence en innovation.



L'honorable Dr. Rey D. Pagtakhan, C.P., député

2. Aperçu

2.1 Mandat, vision, mission et résultat stratégique du CRSNG

Au cours de ce siècle qui s'amorce, l'économie mondiale du savoir créera des occasions considérables de prospérité et de qualité de vie accrues pour l'ensemble des Canadiens. Nous devons tirer parti de ces possibilités et bâtir à même nos forces.

Pour optimiser la valeur ajoutée des investissements que les Canadiens font par l'entremise du CRSNG, le Conseil doit être souple, dynamique, innovateur et tourné vers l'avenir. Le CRSNG est un bâtisseur clé dans l'édification d'un **Canada** *en tête* et d'un pays d'avant-garde prêt pour la prochaine nouvelle économie.

Le mandat statutaire, la vision et la mission, et le résultat stratégique escompté du CRSNG, qui a vu le jour en 1978, sont résumés à la Figure 1.

Le Conseil a pour objectif ultime de contribuer à la prospérité du Canada et au maintien de la haute qualité de vie des Canadiens et des Canadiennes en soutenant l'acquisition de connaissances en sciences naturelles et en génie (SNG) au Canada et en veillant à ce que des personnes soient formées pour utiliser et créer ces connaissances. À cette fin, le CRSNG appuie des travaux de recherche dans les universités et les collèges qui répondent aux normes internationales d'excellence les plus élevées et soutient la formation de jeunes gens dans le domaine de la recherche.

De cette façon le Canada a accès aux toutes dernières connaissances en sciences et en technologie provenant du monde entier, ainsi qu'à des scientifiques et des ingénieurs hautement qualifiés dans ces domaines. Les partenariats avec l'industrie créent des liens entre les chercheurs et les personnes capables d'utiliser ce nouveau savoir à des fins productives pour améliorer la capacité du Canada en matière d'innovation. L'innovation contribue à la création de richesses qui, à son tour, engendre la prospérité. Les nouvelles connaissances en sciences naturelles et en génie accroissent aussi la qualité de vie, grâce à leur influence sur l'élaboration de bon nombre de politiques, de règlements, de pratiques et d'institutions.

Figure 1 : Mandat, vision, mission et résultat stratégique CRSNG

Mandat

Le CRSNG a vu le jour en 1978. Son mandat statutaire, ses fonctions et ses pouvoirs se définissent comme suit : Le Conseil a pour mission : a) de promouvoir et de soutenir la recherche dans le domaine des sciences naturelles et du génie, à l'exclusion des sciences de la santé; b) de conseiller le ministre, en matière de recherche, sur les questions que celui-ci a soumises à son examen. (Loi sur le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, 1976-1977, ch. 24)

Vision

Le CRSNG s'emploie à bâtir un Canada qui soit « en tête » pour le XXI[e] siècle, un pays prospère, sûr et propre.

Un pays où les gens occupent des emplois gratifiants et significatifs parce qu'ils ont les compétences et les connaissances nécessaires pour créer de la valeur dans l'économie mondiale et répondre aux besoins qui y prennent naissance.

Un pays où les scientifiques et les ingénieurs imposent le respect dans le monde entier en raison de leurs découvertes de pointe et de leurs projets novateurs.

Un pays où les entreprises sont florissantes parce qu'elles profitent pleinement de la capacité du pays d'innover à partir des percées scientifiques.

Un pays où le CRSNG est un acteur de premier ordre, et est reconnu comme tel, en rendant possible tout ce qui précède… parce qu'il investit dans **les gens, la découverte et l'innovation**.

Mission

Le CRSNG investit dans les gens, la découverte et l'innovation afin de développer une économie nationale vigoureuse et d'améliorer la qualité de vie de tous les Canadiens. Il appuie la recherche dans les universités et les collèges, la formation en recherche de scientifiques et d'ingénieurs ainsi que la recherche axée sur l'innovation.

Le Conseil favorise l'excellence dans la créativité intellectuelle à la fois dans la production et l'utilisation de nouvelles connaissances et s'emploie à mettre à la disposition du plus grand nombre possible de Canadiens des connaissances et compétences de pointe pour aider le Canada à s'épanouir au 21[e] siècle.

Le CRSNG accomplit sa mission en accordant des subventions et des bourses par voie de concours qui reposent sur une évaluation par les pairs et en établissant des partenariats avec les universités, les collèges, les gouvernements et le secteur privé.

Le CRSNG est également voué à l'innovation institutionnelle dans l'accomplissement de sa mission.

Résultat stratégique

Faire profiter les Canadiens des bénéfices économiques et sociaux découlant d'une main-d'œuvre hautement spécialisée et du transfert, des universités et collèges vers les autres secteurs, des connaissances acquises par les chercheurs canadiens en sciences naturelles et en génie.

2.2 Fonctionnement du CRSNG

Le CRSNG fonctionne selon le régime suivant :

1) les programmes sont élaborés en consultation avec la communauté canadienne des chercheurs et tiennent compte de plusieurs facteurs : les défis actuels et futurs auxquels sera confronté le réseau canadien de la recherche universitaire, les besoins du Canada et les priorités du gouvernement;

2) le financement accordé par ces divers programmes est soumis à un processus rigoureux d'évaluation par les pairs.

Le système d'évaluation par les pairs permet de s'assurer que les fonds sont versés uniquement aux chercheurs et aux étudiants les plus méritoires ainsi qu'aux meilleurs projets et programmes de recherche. La participation du CRSNG garantit une évaluation objective et équitable des demandes d'appui financier.

Les demandes de fonds de recherche sont essentiellement évaluées à la lumière des mérites des travaux de recherche proposés et de l'excellence de l'équipe de chercheurs. Les divers programmes du Conseil peuvent également utiliser d'autres critères, notamment le degré d'engagement des partenaires du secteur industriel, les plans d'interaction avec les partenaires, ainsi que la conception du projet et la structure de gestion proposée (particulièrement pour les projets d'envergure).

Les demandes d'appui directement présentées par les étudiants, qui se font dans le cadre des programmes de bourses du CRSNG, sont jugées d'après le dossier universitaire, le potentiel de carrière en recherche et l'aptitude au leadership des étudiants. Le CRSNG reconnaît cependant que le succès aux études supérieures, et dans une carrière subséquente en recherche, ne dépend pas seulement du dossier universitaire des candidats; en effet, les futurs chercheurs doivent être curieux, pouvoir s'adapter et travailler en équipe, tous des éléments essentiels. En outre, de nombreux autres étudiants reçoivent un appui indirect du CRSNG, par l'intermédiaire des subventions de recherche accordées à leur directeur de travaux membre du corps professoral.

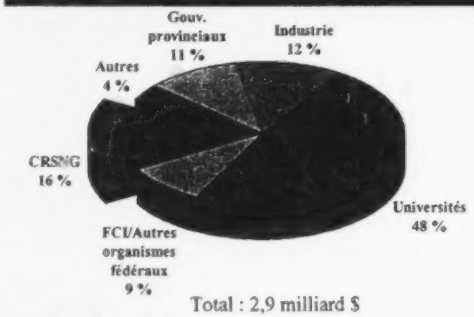
2.3 Clientèle et partenaires

Le CRSNG n'effectue pas de recherche à l'interne et ne dispose d'aucune installation de formation. Le CRSNG appuie la recherche dans les universités et les collèges canadiens qui satisfont aux normes internationales d'excellence les plus rigoureuses et appuie l'éducation des jeunes gens dans cette recherche. Par conséquent, les universités, collèges, entreprises, organismes gouvernementaux et autres établissements avec lesquels le CRSNG collabore sont tous des partenaires dans l'exécution de ses programmes. Les partenaires du CRSNG sont présentés brièvement ci-après.

Universités

Le CRSNG est le principal organisme subventionnaire de la recherche et du développement (R et D) en sciences naturelles et en génie dans les universités canadiennes. En 2001, celles-ci ont effectué pour quelque 2,9 milliard de dollars de travaux de R et D dans ces domaines. Le CRSNG a fourni directement près du sixième du financement total. Comme la majeure partie du financement restant (provenant des universités, de l'industrie et des gouvernements) dépend du financement par le CRSNG, un calcul prudent indique que le CRSNG est responsable, directement et indirectement, d'un peu moins de la moitié du financement total. La figure 2 ventile le financement de la R et D, par sources directes.

Figure 2 : Financement de la R et D dans les universités canadiennes (SNG), 2001



Total : 2,9 milliard $

Source : Statistique Canada.

Plus de 9 200 chercheurs universitaires et plus de 15 500 étudiants universitaires et titulaires de bourses postdoctorales reçoivent un appui du CRSNG. En outre, le Conseil aide un nombre considérable de techniciens dans les universités. La plupart des universités canadiennes ainsi qu'un nombre croissant d'entreprises et de ministères profitent des programmes du CRSNG. La figure 3 présente en détail la clientèle du CRSNG et l'appui reçu. On y voit également la répartition de la clientèle dans les deux groupes principaux (personnes et organismes) et les tendances au cours des 10 dernières années.

Figure 3 : Clientèle et partenaires du CRSNG, 2001-2002

	Nombre de clients participants ou ayant reçu un appui	Part du marché[1]	Tendances dans la part du marché au cours des 10 dernières années
Personnes			
Chercheurs universitaires	9 239	65 % - 75 %	Faible augmentation
Étudiants de 1er cycle	6 682	6 %	Faible augmentation
Étudiants à la maîtrise ou au doctorat	7 418	35 % - 40 %	Stable
Boursiers postdoctoraux	1 489	40 % - 45 %	Stable
Techniciens en université et professionnels de la recherche	3 222	30 % - 40 %	Stable
Organismes partenaires			
Universités	65	75 %	Stable
Sociétés effectuant de la R et D[2]	687	10 %	A presque doublé
Ministères et organismes fédéraux à vocation scientifique[2]	15	75 %	Importante augmentation
Ministères et organismes provinciaux à vocation scientifique[2]	13	25 % - 40 %	Importante augmentation

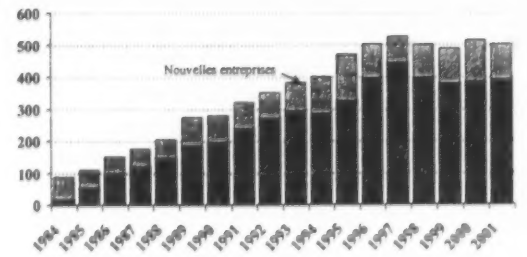
Source : CRSNG.

[1] Pourcentage de toutes les personnes et de tous les organismes admissibles à un appui du CRSNG qui reçoivent des fonds du Conseil.
[2] Organismes partenaires du CRSNG (pour l'ensemble des programmes du CRSNG).

Entreprises

On constate une forte croissance du nombre d'entreprises qui participent aux divers programmes coopératifs universités-industrie offerts par le CRSNG (voir la figure 4). Depuis la création de ces programmes de recherche, plus de 1 500 entreprises y ont participé, passant de 50 entreprises en 1983 à 500 en 2000. En moyenne, 100 nouvelles entreprises collaborent avec le CRSNG chaque année.

Figure 4 : Nombre d'entreprises contribuant aux programmes universités-industrie du CRSNG



Source : CRSNG

Le CRSNG est bien connu des entreprises très actives en R et D. En effet, 29 des 50 principales entreprises canadiennes de R et D (selon le classement du *Research*

Infosource, 2002) ont financé, conjointement avec le CRSNG, des travaux de recherche universitaire.

Ministères et organismes gouvernementaux

Le CRSNG est également bien connu de la plupart des ministères et organismes tant fédéraux que provinciaux à vocation scientifique. La liste des ministères et organismes fédéraux et provinciaux avec lesquels le CRSNG a collaboré en 2001 est présentée à la figure 5.

Figure 5 : Partenaires fédéraux et provinciaux du CRSNG, 2001-2002

Ministères et organismes fédéraux	Ministères et organismes provinciaux
Affaires indiennes et du Nord Canada	Bureau de recherche et de technologie des sables bitomineux de l'Alberta
Agence spatiale canadienne	Bureau des sciences et de la recherche de l'Alberta
Agriculture et Agroalimentaire Canada	Conservation Manitoba
Conseil national de recherches du Canada	Énergie de l'Alberta
Conseil de recherches en sciences humaines du Canada	Fonds FCAR (Québec)
Défense nationale	Le conseil de recherche de l'Alberta
Environnement Canada	Ministère de l'Agriculture de l'Ontario
Instituts de recherche en santé du Canada	Ministère de l'Environnement du Québec
Patrimoine canadien	Ministère des Ressources naturelles du Québec
Pêches et Océans Canada	Ministère des Transports du Québec
Ressources naturelles Canada	Protection de l'Environnement de l'Alberta
Santé Canada	Régénération des forêts de la Colombie-Britannique
Société canadienne d'hypothèques et de logement	Transports Alberta
Société de développement du Cap-Breton	
Travaux publics et Services gouvernementaux Canada	

2.4 Défis

Le récent document du gouvernement sur l'innovation, intitulé *Atteindre l'excellence,* revêt beaucoup d'importance pour le milieu de la recherche universitaire. Il concrétise la détermination du premier ministre à faire en sorte que le Canada se classe parmi les cinq premiers pays du monde en ce qui concerne la performance sur le plan de la R et D par habitant et à en faire l'un des pays les plus innovateurs du monde. Mais ce n'est pas tout : peut-être pour la première fois dans l'histoire, la recherche constitue un élément *central* de la vision du gouvernement.

Tout d'abord, le titre, *Atteindre l'excellence,* est très gratifiant, car il reflète la valeur primordiale du milieu de la recherche. En outre, le texte renferme de nombreux énoncés ayant une importance directe pour les chercheurs universitaires.

Dans la section « Le défi de la performance sur le plan du savoir », le premier objectif consiste à « augmenter considérablement l'investissement public et privé dans l'infrastructure du savoir afin d'améliorer la performance du Canada en matière de R et D » et les cibles consistent notamment à se classer parmi les cinq premiers pays du monde en ce qui concerne la performance sur le plan de la R et D et à doubler à tout le moins les investissements actuels du gouvernement du Canada dans la R et D d'ici 2010. Les priorités énoncées dans cette section s'établissent comme suit :

- *« Financer les coûts indirects de la recherche universitaire.* Contribuer à une partie des coûts indirects des travaux de recherche bénéficiant d'un soutien fédéral, en tenant compte de la situation particulière des petites universités.
- *Appuyer le potentiel de commercialisation des travaux de recherche universitaire subventionnés.* Aider les établissements d'enseignement à repérer la propriété intellectuelle qui présente un potentiel commercial et à former des partenariats avec le secteur privé afin de commercialiser les résultats de la recherche.
- *Offrir au Canada des possibilités de recherche qui soient compétitives à l'échelle internationale.* Accroître l'appui aux organismes subventionnaires afin qu'ils puissent attribuer plus de subventions de recherche importantes. »

Dans la section « Le défi sur le plan des compétences », l'un des objectifs est de « former la main-d'œuvre la plus qualifiée et la plus talentueuse au monde » et les cibles consistent notamment à augmenter de 5 p. 100 par an en moyenne jusqu'en 2010 le nombre des étudiants inscrits à la maîtrise et au doctorat dans les universités canadiennes et à améliorer sensiblement la performance du Canada pour ce qui est de recruter des talents étrangers, y compris des étudiants.

À cette fin, le gouvernement prendra les mesures suivantes :

- « Encourager financièrement les étudiants inscrits à des programmes d'études de deuxième ou de troisième cycles, et doubler le nombre des bourses d'études au

niveau de la maîtrise et du doctorat attribuées par les organismes subventionnaires fédéraux.

- Créer un programme de bourses de tout premier ordre, aussi prestigieux et de la même ampleur que les bourses Rhodes; appuyer une stratégie concertée de recrutement d'étudiants étrangers menée par les universités canadiennes; et modifier les politiques et les formalités d'immigration afin qu'il soit plus facile de garder au Canada des étudiants étrangers.
- Mettre en place un programme de recherche concertée afin d'aider les étudiants de deuxième et troisième cycles et, dans des circonstances particulières, des étudiants de premier cycle, qui souhaitent combiner leur formation universitaire théorique et une expérience de recherche appliquée approfondie dans un cadre de travail. »

Il va sans dire que le CRSNG fermement l'orientation préconisée dans ce document. Lorsque les objectifs énoncés auront été atteints, le Canada sera un pays encore meilleur, davantage en mesure d'offrir la qualité de vie à laquelle nous aspirons tous.

Mais on ne doit pas se leurrer – il ne sera pas facile d'atteindre ces objectifs. Tout d'abord, il y a lieu d'accroître considérablement la R et D menée dans le secteur privé, soit une augmentation pouvant atteindre 20 milliards de dollars par an selon certaines estimations. Pour appuyer la R et D, un accroissement proportionnel des ventes s'impose – environ 200 milliards par an, car les entreprises visées consacreront à la R et D 10 p. 100 de leurs ventes en moyenne. Et il faudra réaliser ces ventes principalement sur les marchés internationaux. En d'autres termes, pour devenir une puissance dans le domaine de la R et D, le Canada devra aussi en devenir une en même temps dans celui de l'exportation.

Il faut par ailleurs augmenter considérablement le bassin de personnes hautement qualifiées (PHQ) pour permettre de réaliser les travaux de R et D supplémentaires. Si l'industrie consacre en moyenne 200 000 $ par an pour chaque employé affecté à la R et D, on devra trouver 100 000 autres employés dans le domaine d'ici la fin de la décennie – ce nombre est peu élevé par comparaison avec notre effectif actuel d'un peu plus de 15 millions, mais il est très élevé en fait si on le compare avec le nombre de personnes hautement qualifiées en sciences et en génie qui sont formées chaque année au Canada. Et c'est sans compter les besoins découlant des lois inéluctables de la démographie : environ 7 000 titulaires de doctorat pour remplacer les professeurs qui prendront leur retraite, plusieurs milliers de plus pour remplacer les scientifiques du secteur public qui feront de même et un nombre comparable ou plus grand encore pour remplacer les employés de l'industrie qui partiront à la retraite.

En ce qui a trait au bassin de personnel hautement qualifié, les universités canadiennes attribuent annuellement quelque 2 000 diplômes de doctorat, 5 000 de maîtrise et 27 000 de baccalauréat en génie, en mathématiques et en sciences et une fraction de ces nombres dans les autres domaines appuyés par le CRSNG. Il existe trois autres sources : l'immigration, le recyclage de personnes déjà en poste et le rapatriement de Canadiens

actuellement à l'étranger. Sans pouvoir prédire la proportion de ces gens qui choisiront de s'engager dans la R et D au Canada, nous pouvons avoir la certitude que certains d'entre eux choisiront une autre voie. Compte tenu de la situation, il faudra doubler ou peut-être même tripler le taux annuel de diplomation de personnes hautement qualifiées au niveau de la maîtrise ou du doctorat dans les domaines qui relèvent du CRSNG, afin de satisfaire à la demande en temps voulu pour atteindre le nouvel objectif du Canada.

Mais le nombre de diplômes décernés par année dépend à la fois du nombre d'étudiants inscrits aux cycles supérieurs et du temps qu'il faut pour obtenir un diplôme. La durée des études va en augmentant depuis des dizaines d'années et, dans certaines disciplines, il faut maintenant compter huit ans après l'obtention du diplôme de baccalauréat pour terminer le doctorat – huit ans, ce qui nous mène à la fin de la présente décennie. Cela pourrait être acceptable si l'objectif consistait à produire le plus grand nombre possible de résultats de recherche pour l'investissement effectué, mais pas s'il s'agit de former le plus grand nombre possible de personnes hautement qualifiées pour une économie prête à les accueillir.

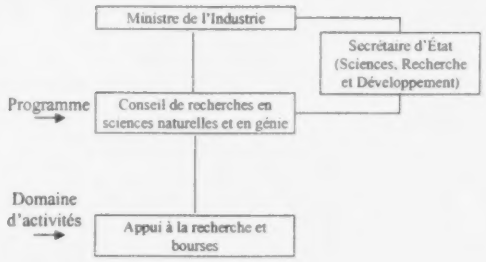
Les changements quantitatifs ne suffisent toutefois pas. Puisqu'un grand nombre de nouveaux titulaires de maîtrise et de doctorat feront carrière dans l'industrie, les études supérieures devront les aider à acquérir certaines compétences importantes pour travailler dans le secteur privé. Mentionnons notamment la capacité de travailler en équipe, d'acquérir des connaissances à l'extérieur de leur propre domaine et de les utiliser, de gérer des projets, de faire preuve d'entrepreneuriat et d'élaborer des dossiers commerciaux. L'enseignement portant sur ces aspects n'est pas un phénomène nouveau; ce qui est nouveau, c'est la nécessité de les inclure systématiquement dans l'enseignement supérieur en sciences naturelles et en génie.

Ces éléments façonnent le défi pour le CRSNG et pour le milieu de la recherche. Nous devons trouver ensemble des moyens d'accroître le taux de diplomation annuel sans nuire à la qualité. De nombreux facteurs entrent en jeu au niveau des universités, des professeurs et des étudiants, mais le CRSNG ne peut agir que sur le financement de la recherche et l'aide apportée aux étudiants ainsi que sur les politiques qui régissent ces aspects. Il nous faut trouver la meilleure façon d'aider à atteindre les nouveaux objectifs du Canada en matière de R et D. Et, compte tenu de l'échelle de temps de la recherche et de la formation avancée, nous ne disposons que d'environ deux ans pour apprendre comment contribuer efficacement à la réalisation des objectifs du Canada d'ici la fin de la présente décennie.

2.5 Organisation du Conseil

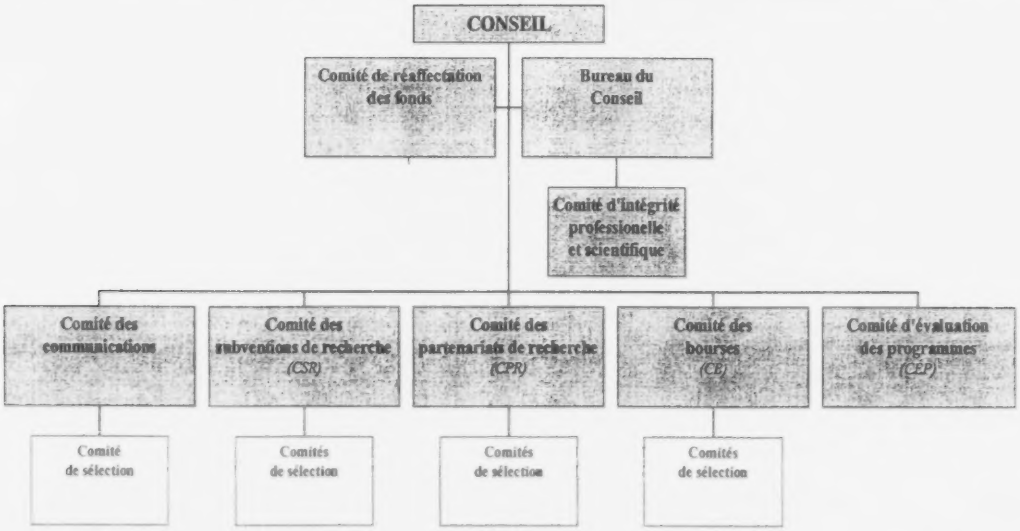
Le seul domaine d'activité du CRSNG est l'appui à la recherche et aux travaux d'érudition en sciences naturelles et en génie. La figure 6 illustre la structure organisationnelle du CRSNG.

Figure 6 : Structure organisationnelle



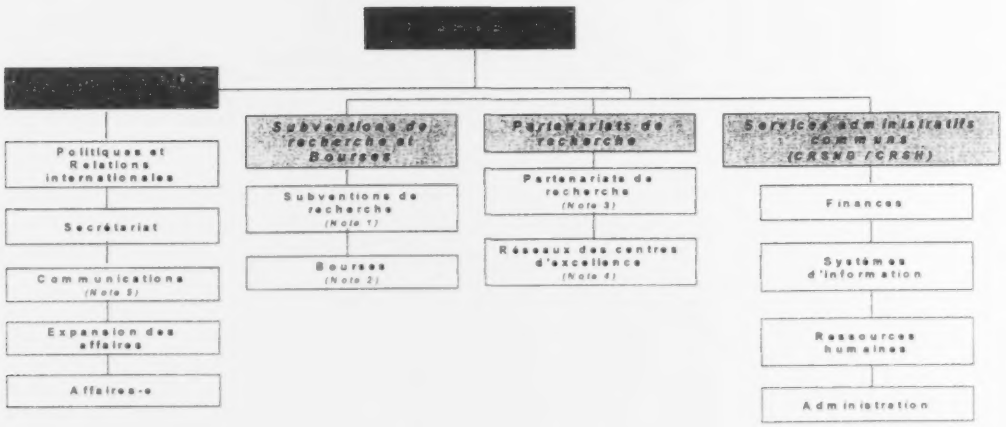
Le CRSNG est dirigé par un conseil (d'administration) dont les membres, nommés par le gouverneur en conseil, proviennent de l'industrie, du milieu universitaire et du secteur des organismes sans but lucratif. Les membres siègent à temps partiel et ne sont pas rémunérés pour leur participation. Le président œuvre à temps plein, et assume la double fonction de président du Conseil et de directeur général du CRSNG. Plusieurs comités permanents avisent le Conseil sur des questions de politique et de programmation. La figure 7 illustre la structure des comités du CRSNG.

Figure 7 : Structure des comités



La figure 8 présente la structure du Conseil. La structure du CRSNG s'articule autour de deux directions de programme, soit Subventions de recherche et bourses, et Partenariats de recherche. Les directeurs généraux relèvent directement du président. En outre, le Conseil comprend quatre directions, dont les directeurs relèvent également du président : Politiques et relations internationales, Expansion, Communications, et Secrétariat. Enfin, la Direction générale des services administratifs communs sert à la fois le CRSNG et le CRSH (Conseil de recherches en sciences humaines) et se compose de quatre divisions : Ressources humaines, Systèmes d'information, Finances, et Administration. Son directeur général relève du président de chacun des deux conseils.

Figure 8 : Organisation du Conseil



3. Rendement

Le CRSNG mesure son rendement en évaluant les programmes d'aide à la recherche et à la formation, leurs effets, leur rentabilité et leur pertinence. En examinant les indicateurs de rendement pour évaluer les programmes d'aide à la recherche, il importe de se rappeler que ces investissements mettent plus de temps à porter fruit que la plupart des autres investissements de l'État.

Le résultat stratégique auquel le CRSNG s'efforce de parvenir est de faire profiter les Canadiens des bénéfices économiques et sociaux découlant d'une main-d'œuvre hautement spécialisée et du transfert, des universités et collèges vers les autres secteurs, des connaissances acquises par les chercheurs canadiens en sciences naturelles et en génie. Voici plus en détails, les résultats auxquels le CRSNG compte parvenir :

- Maintien d'une capacité de recherche de haute qualité dans tous les domaines des sciences naturelles et du génie.
- Accroissement des possibilités d'accéder au nouveau savoir provenant du monde entier, et de l'utiliser.
- Établissement d'une base de connaissances permettant l'élaboration de politiques et de règlements, et facilitant la prise de décisions des gouvernements et de l'industrie.
- Création et utilisation productives de connaissances permettant la conception de nouveaux produits, procédés, services, politiques, normes et règlements dans les secteurs privé et public.
- Formation de personnel hautement qualifié pouvant répondre aux besoins de l'industrie et du secteur public.
- Consolidation d'une économie fondée davantage sur le savoir, grâce à un accroissement du transfert de technologie par l'intermédiaire d'employés hautement qualifiés dans les secteurs public et privé, et grâce à la création de nouvelles entreprises par des personnes possédant une formation poussée.

Les bienfaits des investissements du CRSNG dans la recherche et la formation en sciences naturelles et en génie ne peuvent être évalués qu'à long terme. En outre, un indicateur ne peut à lui seul témoigner d'une réalisation; c'est plutôt l'ensemble des indicateurs présentés dont on doit tenir compte. Les indicateurs de rendement qui suivent se divisent en deux catégories : 1) la découverte et l'innovation; 2) les gens.

Le CRSNG se préoccupe également du rendement de ses activités administratives, notamment par des initiatives visant à assurer un service de qualité. L'objectif du volet Administration est de soutenir les fonctions du Conseil. Les questions de rendement tournent donc autour de l'efficacité et de la prestation d'un service de qualité au personnel du Conseil et à la communauté des chercheurs. Le rendement du volet Administration sera abordé dans les futurs rapports sur le rendement, une fois que l'on aura établi des critères de rendement.

3.1 Investir dans les gens

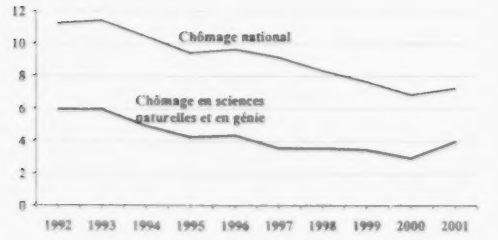
Contexte

Le CRSNG doit pouvoir appuyer suffisamment d'étudiants aux cycles supérieurs en sciences naturelles et en génie pour répondre aux besoins de notre pays, et cet appui doit être assez élevé pour attirer les plus brillants de nos jeunes gens. Sans ces investissements à long terme dans nos jeunes, le Canada éprouverait un amoindrissement de sa capacité de concurrencer et d'innover dans un monde dépendant toujours plus du savoir.

Pourquoi le CRSNG investit-il dans la formation de Canadiens et de Canadiennes en SNG? Les raisons sont nombreuses, mais en voici les quatre principales ainsi que des données indépendantes à l'appui de ces conclusions.

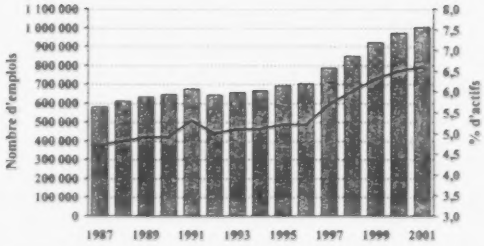
1. Demande pour du personnel formé est élevée, comme en témoigne le très faible taux de chômage chez les Canadiens travaillant en sciences naturelles et en génie, soit moins de la moitié du taux pour la population en général (voir la figure 9).
2. La croissance de l'emploi en sciences naturelles et en génie est forte (voir la figure 10) et figure parmi les plus élevées de tous les groupes professionnels.
3. Le niveau de chômage diminue et les revenus augmentent à mesure que les diplômés universitaires en SNG décrochent des diplômes supérieurs, ce qui est l'objectif principal de l'appui que le CRSNG apporte à la formation (voir la figure 11).
4. Le Canada a besoin d'un plus grand nombre de scientifiques et d'ingénieurs engagés dans la recherche, afin de soutenir la concurrence des nations les plus industrialisées du monde (voir la figure 12). i de votre collaboration.

Figure 9 : Taux de chômage en sciences naturelles et en génie (%)



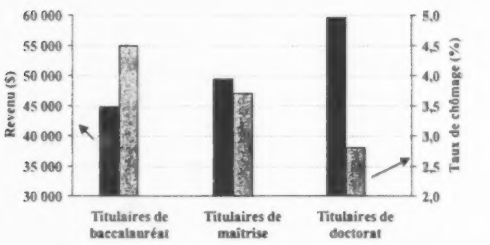
Source : Statistique Canada

Figure 10 : Nombre d'emplois en sciences naturelles et en génie au Canada



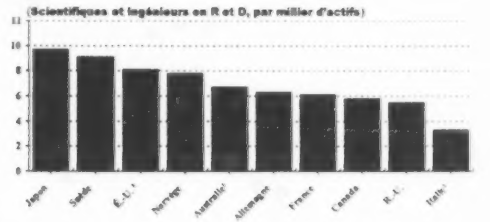
Source : Statistique Canada

Figure 11 : Revenu et taux de chômage selon la diplomation, SNG, 1995



Source : Statistique Canada.

Figure 12 : Scientifiques et ingénieurs en R et D, par millier d'actifs, 1999



Source: OCDE.
1. Données pour 1998.
2. Données pour 1997.

Ressources et objectifs

Le CRSNG a investi 235 millions de dollars ou 42 % de ses dépenses totales en 2001-2002 afin de former la prochaine génération de diplômés en sciences et en génie. Cet appui à la formation est offert en deux volets : 1) appui direct aux étudiants par voie de concours nationaux; et 2) appui indirect fourni par un chercheur financé par le CRSNG, à même sa subvention du CRSNG.

Étudiants de 1er cycle

Le CRSNG offre des emplois d'une durée de quatre mois aux étudiants du 1er cycle en sciences naturelles et en génie, par l'intermédiaire de son Programme de bourses de recherche de 1er cycle (nota : les chercheurs financés par le CRSNG appuient également les étudiants du 1er cycle à même leurs subventions de recherche du CRSNG). Le CRSNG investit chaque année 16 millions de dollars afin de procurer une expérience du travail en milieu scientifique à près de 3 500 étudiants. Le fait de donner à ces étudiants une expérience précieuse dans un laboratoire universitaire ou industriel, et de les encourager à entreprendre des études aux cycles supérieurs sont d'importants indicateurs des effets de l'appui.

Étudiants à la maîtrise et au doctorat

Le CRSNG offre des bourses pour appuyer les Canadiens qui étudient au niveau de la maîtrise et du doctorat en sciences naturelles et en génie. Ces bourses sont attribuées de deux façons : 1) directement à plus de 3 100 étudiants, par voie de concours nationaux, au coût annuel de 57 millions de dollars; et 2) indirectement par les subventions de recherche du CRSNG, qui aident plus de 4 200 étudiants (équivalents temps plein), à raison d'environ 78 millions de dollars par année.

L'avancement professionnel des étudiants dont les études de maîtrise et de doctorat ont été financées par le CRSNG et la mesure dans laquelle ce financement influe sur leur capacité d'entreprendre ou de poursuivre leurs études sont d'importants indicateurs des bienfaits de ces bourses. Au cours des cinq dernières années, le CRSNG a effectué des enquêtes annuelles auprès d'étudiants à la maîtrise ou au doctorat recevant un financement direct.

Stagiaires postdoctoraux

Dans certains domaines, il est courant, après l'obtention du doctorat, de poursuivre une formation en recherche au niveau postdoctoral. Le CRSNG appuie directement les boursiers postdoctoraux (BP) pour une période allant jusqu'à deux ans. Le CRSNG investit à cette fin quelque 13 millions de dollars par année, pour appuyer environ 450 boursiers postdoctoraux canadiens. Le CRSNG offre aussi cet appui à plus de 900 autres personnes par l'entremise des subventions de recherche du CRSNG, ce qui représente un investissement annuel de plus de 30 millions de dollars.

La carrière des anciens titulaires de bourses postdoctorales du CRSNG et la mesure dans laquelle les fonds du CRSNG influent sur leur capacité de faire carrière en recherche sont d'importants indicateurs de l'incidence des bourses postdoctorales. En 1999, le CRSNG a effectué un sondage auprès des titulaires de bourses postdoctorales (Voir la figure 13).

Chercheurs-boursiers en milieu industriel

Un autre mécanisme permettant aux détenteurs d'un doctorat d'obtenir davantage d'expérience en recherche est le Programme de chercheurs-boursiers en milieu industriel (CBI) du CRSNG. Chaque année, ce programme relativement modeste (doté d'un budget d'environ 3 millions de dollars) aide 175 Canadiens et Canadiennes titulaires d'un doctorat à trouver un poste dans des laboratoires du secteur privé. Cet investissement a beaucoup contribué à l'augmentation du nombre de titulaires d'un doctorat qui travaillent dans les laboratoires de l'industrie canadienne. Plus de 15 p. 100 des chercheurs canadiens en milieu industriel, titulaires d'un doctorat, ont reçu un financement du CRSNG par l'intermédiaire de notre Programme de CBI.

Afin de déterminer la pertinence du Programme, le CRSNG évalue régulièrement la situation de l'emploi des anciens titulaires d'une bourse de CBI (Voir la figure 13).

Résultats obtenus

Comme nous l'avons mentionné, le CRSNG effectue régulièrement des sondages auprès de ses anciens titulaires de bourse. Les résultats du sondage réalisé auprès des étudiants et des titulaires de bourse sont présentés à la figure 13. De façon générale, les résultats sont extrêmement positifs et le financement du CRSNG s'est révélé déterminant pour la carrière et l'avancement professionnel des répondants.

Figure 13 : Résultats du sondage mené auprès des étudiants et des titulaires de bourses

(Rapport détaillé : www.crsng.ca/publicat.htm)

	Résultats du sondage	Commentaires
Étudiants du 1er cycle Sondage effectué après un emploi d'été 3 364 répondants Taux de réponse de 60 %	❑ Pour les étudiants, les objectifs de carrière à long terme sont plus importants que les gains financiers à court terme ❑ Degré élevé de satisfaction suite à l'expérience de travail acquise dans le cadre des BRPC ❑ Les étudiants affirment avoir appris des techniques et des méthodes pratiques et acquis des compétences essentielles en gestion ❑ Les étudiants signalent que la supervision et la formation dont ils ont profité étaient excellentes ❑ L'intérêt des étudiants pour la recherche a augmenté pendant une période critique pour leur choix de carrière ❑ L'expérience de travail acquise par les étudiants de le cadre de leur BRPC a eu d'importantes répercussions sur leur intérêt pour une carrière dans l'industrie ❑ Les étudiants croient essentiellement que l'expérience de travail qu'ils ont acquise dans le cadre de leur BRPC améliorera leur perspective d'emploi permanent ❑ Un nombre important d'étudiants comptent poursuivre leurs études universitaires plus longtemps parce qu'ils ont acquis de l'expérience de travail dans le cadre de leur BRPC	❑ « J'ai aimé mon travail pratique dans les laboratoires, qui m'a aidé à améliorer mes compétences et a développé mon esprit critique » ❑ « C'est une très bonne occasion pour les étudiants de se faire une idée de la R et D officielle » ❑ « Tel qu'il est conçu, je crois que le programme donne au participant une expérience et une formation importantes » ❑ « Augmentez le montant des BRPC; il ne suffit pas à couvrir les frais de scolarité et les livres et encore moins les frais de subsistance » ❑ « Excellent programme qui aide les étudiants à acquérir des connaissances et de l'expérience qu'ils ne pourraient autrement obtenir »
Étudiants à la maîtrise et au doctorat Sondage effectué 9 ans après l'octroi de la bourse 1 195 répondants Taux de réponse de 49 %	❑ Le taux de chômage des étudiants diplômés est bien inférieur (1,7 %) à celui de l'ensemble de la population (Canada = 8 %) ❑ La grande majorité d'entre eux (92 %) ont trouvé un emploi à temps plein ❑ Près des 2/3 des étudiants diplômés effectuent de la R et D ❑ Leur revenu moyen est de beaucoup supérieur au revenu moyen au Canada, plus de la moitié d'entre eux touchant un salaire de plus de 50 000 $ par an ❑ 70 % des étudiants indiquent que leur formation aux cycles supérieurs a été essentielle à leur emploi actuel ❑ Plus de 80 % des diplômés vivent et	➢ « J'ai maintenant dans mon poste actuel des occasions extraordinaires de recherche que je n'aurais pas eu sans ma formation appuyée par le CRSNG. Il ne fait aucun doute que mon employeur et moi tirons avantage des connaissances que j'ai acquises, mais il est fort probable que le pays en entier en profite aussi. » ➢ « L'appui du CRSNG a été crucial dans ma décision de poursuivre des études supérieures plutôt que de travailler. J'apprécie beaucoup les débouchés dont je peux maintenant profiter parce que vous m'avez

Figure 13 : Résultats du sondage mené auprès des étudiants et des titulaires de bourses

(Rapport détaillé : www.crsng.ca/publicat.htm)

	travaillent au Canada. Des 20 % restants, la moitié comptent retourner au Canada ❑ 46 % des étudiants indiquent que leur bourse du CRSNG a été « essentielle » à leur décision de poursuivre leurs études aux cycles supérieurs	aidé financièrement. » ➢ « Il existe très peu de Canadiens qualifiés aptes à l'embauche dans notre secteur d'activité. Le CRSNG est l'un des principaux agents contribuant à la formation des candidats qualifiés, et il joue ainsi un rôle important dans notre industrie. » ❑
Stagiaires postdoctoraux (BP) Sondage mené 7 ans après la fin de la bourse 163 répondants Taux de réponse de 38 %	❑ La plupart des BP (59 %) étudient à l'étranger, obtenant ainsi l'accès à la meilleure formation dans leur domaine ❑ Seuls 2 % des BP étaient sans emploi, ce qui est de beaucoup inférieur à la moyenne nationale ❑ Les BP ont tendance à retourner dans les universités (73 %) pour former la prochaine génération de scientifiques et d'ingénieurs. ❑ La grande majorité des BP (88 %) poursuivent toujours des activités de recherche, comme professeur universitaire, chercheur ou ingénieur ❑ Près de 80 % des BP indiquent que leurs BP ont été essentielles à leur carrière ❑ Pour la plupart des BP, les bourses du CRSNG ont été « essentielles » (50 %) ou très importantes (23 %) ❑ Plus des 2/3 (67,3 %) des BP travaillent au Canada.	➢ « Sans l'appui du CRSNG je n'aurais simplement pas pu faire carrière en recherche – cela a changé ma vie. » ➢ « Les bourses postdoctorales du CRSNG sont essentielles afin de s'assurer que les jeunes gens les plus brillants restent dans le milieu universitaire pour devenir professeurs dans nos universités. Cela est très important. » ➢ « Les bourses postdoctorales du CRSNG sont essentielles afin de s'assurer que nos meilleurs étudiants aient la possibilité de poursuivre leurs études dans les meilleurs laboratoires au monde. Excellent programme – poursuivez-le! »
Chercheurs boursiers en milieu industriel et entreprises (CBI) Sondage mené après la fin de la bourse 386 répondants Plus de 100 entreprises	❑ Soixante-quinze pour cent des anciens titulaires de bourse de CBI travaillent encore dans l'industrie canadienne. Un faible pourcentage d'entre eux occupe des postes dans les universités canadiennes, et un pourcentage similaire a quitté le pays. ➢ 98 p. 100 des entreprises ont déclaré que le programme a répondu à leurs attentes; ➢ 98 p. 100 des entreprises ont indiqué que le projet de recherche entrepris par le titulaire de bourse a été « couronné de succès », et 94 p. 100 estiment que ce projet s'est avéré rentable.	➢ « Le Programme de CBI offre des fonds qui permettent aux Canadiens de talent d'achever leur doctorat. Il contribue à garder ces cerveaux au Canada et aide les entreprises de haute technologie à étendre leurs activités de R et D en réduisant le fardeau ou le risque lié à la formation. » ➢ « Le Programme de CBI du CRSNG est un excellent programme, qui offre aux plus petites entreprises le moyen de développer efficacement leur capacité interne en R et D. »

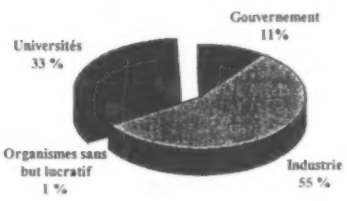
3.2 Investir dans la découverte et l'innovation

Contexte

Les statistiques suivantes sont présentées afin d'aider le lecteur à comprendre la position et la pertinence de la recherche universitaire au Canada.

1. Les chercheurs universitaires ont effectué 33 p. 100 de toute la recherche au Canada, tel que le démontrent les dépenses en 2001 (voir la figure 14).
2. Des trois milliards de dollars d'investissements directs et indirects en recherche dans les universités canadiennes en 2001, 43 p. 100 l'ont été en SNG (voir la figure 15).
3. La figure 16 illustre la tendance du financement de la recherche universitaire au Canada en SNG. Au cours des cinq dernières années, la part du gouvernement fédéral est demeurée relativement stable.
4. Les chercheurs universitaires canadiens effectuent environ 4 p. 115 de la recherche universitaire dans les pays de l'OCDE, qui se chiffre à 100 milliards de dollars (voir la figure 17). En pourcentage du PIB, le Canada dépense à peu près autant que la plupart de ses concurrents du G7 pour la recherche universitaire.

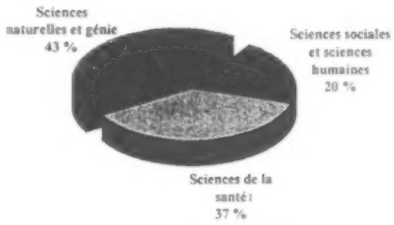
Figure 14 : Rendement de la R et D au Canada, 2001



Total : 20,9 milliards $

Source : Statistique Canada.

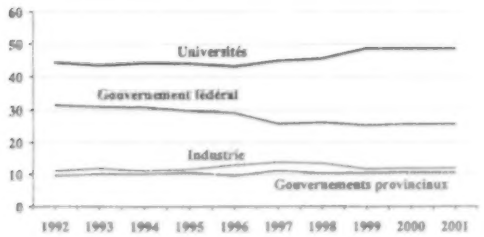
Figure 15 : R et D dans les universités canadiennes, par discipline, 2001



Total : 6,8 milliards $

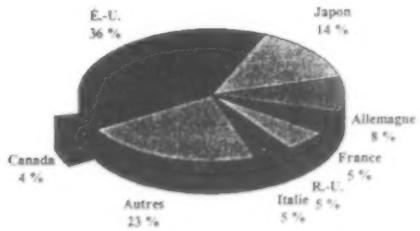
1. Inclut hôpitaux.
Source : Statistique Canada.

Figure 16 : Financement de la R et D dans les universités canadiennes, en SNG (%)



Source : Statistique Canada.

Figure 17 : Dépenses en R et D dans les universités, pays de l'OCDE, 1999



Total : 115 milliards $

Source : OCDE.

Ressources

Par ses divers programmes, le CRSNG a investi, en 2001-2002, 320 millions de dollars ou 58 % de ses dépenses totales en R et D. (Ce total ne comprend pas l'ensemble des sommes allouées aux étudiants de 1er cycle, à la maîtrise et au doctorat et aux boursiers postdoctoraux, dont nous traitons à la section 3.1.).

Résultats obtenus

Les résultats de ces investissements et des investissements passés sont décrits ci-dessous selon 11 indicateurs :

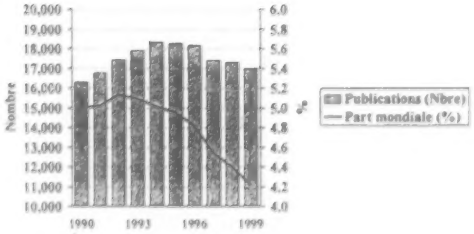
1. publications
2. collaboration et partenariats
3. membres d'un comité éditorial
4. brevets
5. prix et distinctions
6. licences
7. effet multiplicateur
8. enquêtes auprès de l'industrie
9. entreprises issues de recherches appuyées par le CRSNG
10. nouveaux produits et procédés
11. exemples de réussites

1. Publications

L'un des premiers résultats tangibles des investissements dans la R et D universitaire est la publication d'articles dans une revue scientifique ou de génie. De par le monde, la culture de la recherche universitaire accorde une grande importance à la publication des nouvelles découvertes et des progrès dans des revues très diffusées. Ce forum, qui jouit d'une grande audience, donne aux chercheurs d'un pays accès aux dernières recherches internationales et leur permet de fonder leur propre recherche sur ces résultats. Les graphiques des pages suivantes illustrent certaines tendances de rendement en cette matière :

- Les chercheurs canadiens en SNG (de tous les secteurs) publient quelque 17 000 articles de revue par année, ce qui place le Canada au sixième rang à ce chapitre dans le monde. Toutefois, cette production représente une part fléchissante de la production mondiale, laquelle se chiffrait à 5 p. 100 au début des années 1990, et est passée à

Figure 18 : Nombre de publications canadiennes en SNG et part mondiale

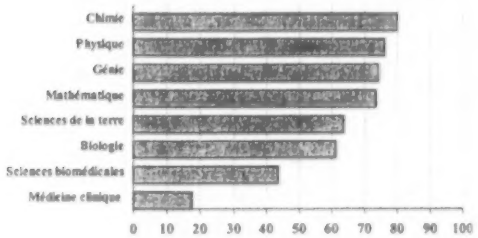


Source : Observatoire des Sciences et des Technologies

4,2 p. 100 en 1999 (voir la figure 18). La majeure partie des publications en sciences et en génie, au Canada et ailleurs dans le monde, est le fruit des chercheurs universitaires.

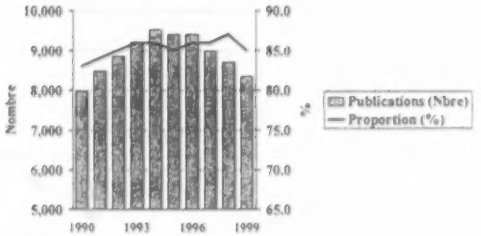
- Un des objectifs les plus importants du CRSNG est de maintenir une présence canadienne importante sur la scène mondiale, dans tous les domaines des sciences naturelles et du génie. La figure 19 indique que l'on y parvient en grande partie.
- La majeure partie des publications canadiennes en SNG sont le fait des chercheurs universitaires (voir la figure 20). Des 10 000 articles produits par les chercheurs universitaires chaque année, plus de 85 p. 100 le sont par des chercheurs financés par le CRSNG.

Figure 19 : Proportion de publications canadienne produites par des chercheurs financés par le CRSNG entre 1996 et 1999 (%), par discipline



Source: Observatoire des Sciences et des Technologies

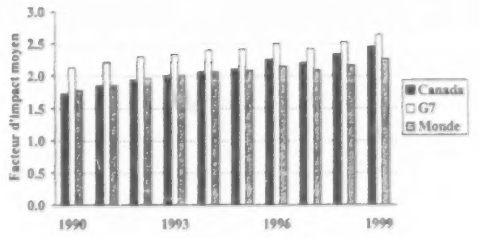
Figure 20 : Nombre de publications en SNG produites par des chercheurs financés par le CRSNG et proportion d'articles en SNG produits par des chercheurs universitaires



Source: Observatoire des Sciences et des Technologies

- La figure 21 donne une indication de l'influence des articles canadiens en SNG. Tout comme les cotes d'écoute (plus la cote est élevée, plus il y a de spectateurs ou d'auditeurs), le facteur d'influence est une mesure de l'utilisation éventuelle des travaux d'un chercheur par ses collègues. Si le travail d'un chercheur est cité souvent par ses collègues, ceci signifie que ce travail a une grande valeur intrinsèque. Le facteur d'influence des publications canadiennes en SNG est légèrement plus élevé que la moyenne mondiale, et légèrement inférieur à la moyenne dans les pays du G7 (bien que l'écart se rétrécisse).

Figure 21 : Facteur moyen d'influence des publications en SNG

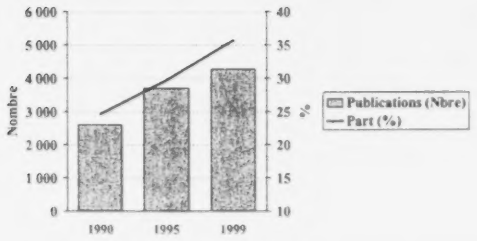


Source : Observatoire des Sciences et des Technologies

2. Collaboration et partenariats

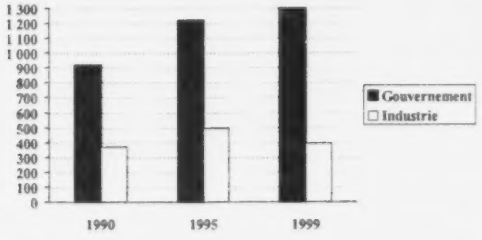
De plus en plus, les chercheurs canadiens en sciences naturelles et en génie collaborent avec des partenaires internationaux et profitent de la mondialisation de la R et D. La figure 22 illustre la tendance au cours des dix dernières années; à l'heure actuelle, un tiers des articles canadiens en SNG sont rédigés avec des coauteurs étrangers. Au Canada, les chercheurs universitaires travaillent aussi en étroite collaboration avec les chercheurs des laboratoires gouvernementaux et de l'industrie. La figure 23 indique que plus de 1 000 publications universités-gouvernement et, en moyenne, 400 publications universités-industrie sont produites annuellement. Cette tendance a été passablement stable au cours de la dernière décennie.

Figure 22 : Nombre de publications financées par le CRSNG rédigées avec des coauteurs étrangers et part du total



Source: Observatoire des Sciences et des Technologies

Figure 23 : Nombre de publications université-industrie et université-gouvernement réalisées avec des professeurs financés par le CRSNG



Source: Observatoire des Sciences et des Technologies

3. Membres d'un comité éditorial

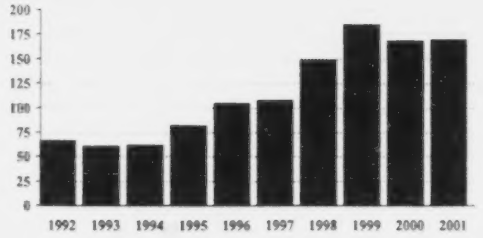
Généralement, les contributions de chercheurs établis à un domaine d'études valent à leurs auteurs des distinctions honorifiques et des marques de reconnaissance. Ces chercheurs sont invités à donner des conférences, à faire partie du comité éditorial de revues scientifiques et techniques et à siéger au conseil d'administration d'associations professionnelles ou de sociétés savantes. C'est pourquoi le fait d'être membre d'un comité éditorial est un indicateur « d'excellence ».

Dans une étude réalisée par le CRSNG et portant sur la participation à un comité éditorial, on a retenu comme échantillon 10 p. 100 des revues arrivant en tête, en 2000, dans chaque discipline des sciences et du génie. Le Canada s'est classé 6^{e} parmi les pays du G-7 pour le nombre de chercheurs membres d'un comité éditorial de revue en sciences naturelles et en génie. Sur le nombre total de membres de comités éditoriaux, la part du Canada était de 4,3 p. 100. Quatre cent onze chercheurs Canadiens ont été recensés comme membres d'un comité éditorial de revue de l'échantillon. Les chercheurs financés par le CRSNG et membres d'un comité représentaient 92 p. 100 de ces Canadiens.

4. Brevets

Un brevet est délivré lorsqu'une invention est jugée novatrice, utile et non triviale. Les universités s'intéressent maintenant de près à la valeur potentielle de la R et D réalisée sur leurs campus, et elles cherchent à protéger ces travaux par l'obtention de brevets. Un bon indicateur de cette tendance est le nombre de brevets américains délivrés à des universités canadiennes. Ce nombre a augmenté au cours des deux dernières années (voir la figure 24), mais le niveau de 2001 est encore bien loin, d'environ 50 p. 100, du nombre de brevets émis aux universités américaines (au prorata de la population).

Figure 24 : Nombre de brevets américains délivrés à des universités canadiennes en SNG

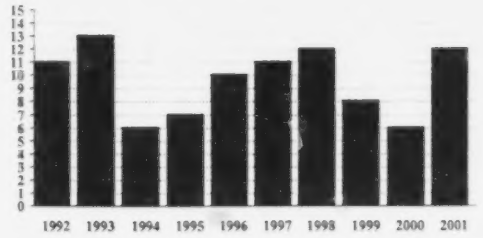


Source : Observatoire des Sciences et des Technologies

5. Prix et distinctions

Les prix et distinctions sont un indicateur très courant de l'excellence de la recherche. Le CRSNG a compilé des données sur 191 prix et distinctions de calibre international. Au cours des 10 dernières années, les chercheurs financés par le CRSNG ont reçu environ 3 p. 100 des prix et distinctions relevés dans cette analyse (voir la figure 25).

Figure 25 : Nombre de distinctions et prix internationaux attribués à des chercheurs financés par le CRSNG

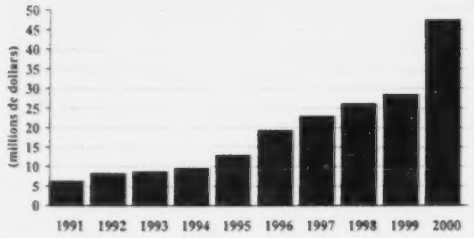


Source : CRSNG

6. Licences

Les licences constituent un mécanisme qui permet de transférer les résultats de la recherche universitaire vers l'industrie. L'entreprise qui achète ces résultats a le droit de les commercialiser contre versement des redevances à l'université et, habituellement, au chercheur. Le montant des redevances est un autre indicateur de la valeur de la recherche universitaire. La figure 26 indique les redevances touchées par les universités canadiennes. La majeure partie de ces redevances sont en partie attribuables à des travaux financés par le CRSNG et par les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC). La croissance des revenus est certes un élément positif, et, comme les universités font tout pour accroître leurs revenus, cette tendance devrait se poursuivre. Pour le moment toutefois, les redevances touchées par les universités canadiennes sont bien en deçà des redevances versées aux universités américaines, et ce, par un facteur d'au moins deux, même en tenant compte des dépenses respectives en recherche universitaire dans les deux pays. Voici quelques exemples de licences octroyées pour des travaux de recherche financés par le CRSNG :

Figure 26 : Redevances de licences perçues par les universités canadiennes (millions $)



Source : Estimations du CRSNG, Association of University Technology Managers.

- Raymond Andersen, chercheur du Département de chimie de l'University of British Columbia utilise les organismes marins pour concevoir de nouveaux médicaments. La technologie mise au point à partir de ses travaux sur les éponges a donné lieu à quatre contrats de licence, permettant le développement d'un traitement naturel pour l'asthme, d'un nouvel antibiotique et de deux pistes de traitement anticancéreux. Le chercheur a bénéficié du financement du CRSNG.

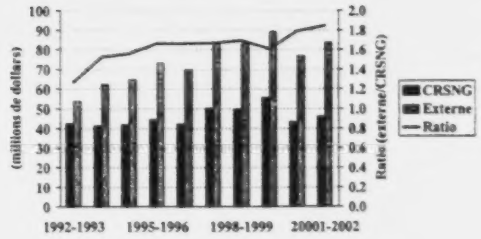
- Merle Olsen, Doug Morck et Howard Ceri du Département de sciences biologiques de l'University of Calgary ont mis au point un vaccin canin contre une infection gastro-intestinale appelée *giardiase* (*giardia*). La technique a été vendue sous licence à Wyeth (anciennement American Home Products), qui commercialise le vaccin en Amérique du Nord. Les chercheurs poursuivent leurs travaux en vue de produire un traitement pour les êtres humains. Le CRSNG a aidé à financer la recherche ayant mené à cette percée.

- Au terme de travaux financés par le CRSNG, Elizabeth Cannon, professeure au Département de génie géomatique de l'University of Calgary, a mis au point des programmes informatiques qui facilitent la localisation par satellite, le positionnement et la navigation. Les applications sont terrestres, aériennes et maritimes. La technologie est exploitée sous licence par plus de 150 entreprises dans les diverses régions du monde.

7. Effet multiplicateur

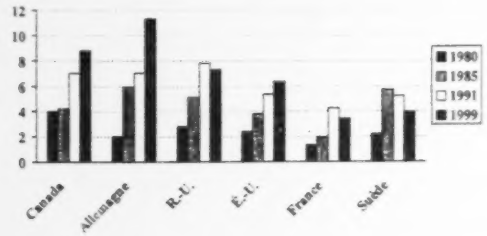
Bon nombre des programmes du CRSNG, et notamment les programmes universités-industrie, nécessitent une contribution de l'industrie, des universités, ou des ministères et organismes gouvernementaux. Au cours des 10 dernières années, ces contributions, provenant des partenaires du CRSNG, ont connu une croissance remarquable (voir la figure 27). La contribution totale des partenaires du CRSNG au cours de cette décennie est impressionnante : 739 millions de dollars. La figure 27 présente une comparaison du financement du CRSNG par rapport aux contributions de ses partenaires. Le ratio des contributions des partenaires sur le financement du CRSNG a augmenté de manière constante au cours des 10 dernières années. Ce ratio s'établissait à 1,27 en 1992-1993, et il est maintenant de 1,84. Autrement dit, pour chaque dollar que le CRSNG investit dans une subvention de recherche universités-industrie, nos partenaires injectent 1,84 $, ce qui démontre bien la valeur qu'ils accordent à la R et D. Les programmes de partenariats du CRSNG et des IRSC ont eu pour effet d'accroître la part de l'appui financier de l'industrie à la recherche universitaire à un niveau bien supérieur à celui d'autres pays industrialisés. (Voir la figure 28.)

Figure 27 : Contributions aux programmes de R et D universites-industrie du CRSNG



Source : CRSNG

Figure 28 : Part de la recherche universitaire financée par le secteur privé (%)



Source : OCDE

8. Enquêtes auprès de l'industrie

Le CRSNG suit les résultats du Programme de recherche et de développement coopérative (RDC), un programme qui jumelle des chercheurs universitaires et des partenaires de l'industrie. Voici un résumé de la perception des participants du secteur privé à l'égard de leur expérience dans le Programme de RDC. Nous présentons aussi quelques-uns des résultats à court terme.

- Sur les 64 projets étudiés à ce jour, 92 p. 100 des partenaires industriels estiment que les objectifs de recherche du projet ont été atteints.

- Chez les partenaires du secteur privé plus de 20 p. 100 des répondants ont indiqué que de nouveaux produits, procédés, normes ou services ont été créés dans la foulée de ces projets. De plus, 37 p. 100 ont mentionné l'amélioration des

procédés ou produits existants, 86 p. 100, la mise à jour des connaissance, tandis que 25 p. 100 ont souligné l'amélioration de la qualité des produits grâce aux projets de RDC.

- Sur les 64 projets examinés, un total de 15 brevets et de 12 licences ont été octroyés jusqu'à présent. Selon les partenaires industriels, des résultats commercialisables ont été obtenus pour les deux-tiers des projets.

- Enfin, 50 p. 100 des chercheurs universitaires ont mentionné que leur participation à un projet de RDC leur a permis d'apporter des exemples concrets en salle de classe, et que l'expérience pratique et le contact avec les entreprises dont ont bénéficié leurs étudiants représentaient un avantage extraordinaire.

9. Entreprises issues de recherches appuyées par le CRSNG

L'un des résultats les plus tangibles de la recherche financée par le CRSNG est la création d'une entreprise. Les entreprises mises en évidence dans ce rapport sont toutes issues de travaux de recherche financés en partie par le CRSNG. Les 134 entreprises énumérées à la figure 29 (voir à la page suivante) sont actuellement en affaires, et produisent des biens et des services pour les marchés canadiens et internationaux. Ensemble, ces entreprises emploient 12 000 Canadiens et génèrent près de 2,4 milliard de dollars en ventes et en revenus par année. Ces entreprises créent des biens et des services innovateurs, utilisant pour ce faire les toutes dernières technologies, et apportant ainsi une importante contribution à l'économie du Canada. Bon nombre de ces sociétés de haute technicité, dont certaines sont les multinationales de demain, offrent d'excellentes perspectives de croissance. Ces entreprises sont diverses, certaines étant encore toutes jeunes et ne comptant que quelques employés, d'autres étant déjà bien établies et comptant plusieurs centaines de travailleurs.

Figure 29 : Entreprises issues de la recherche appuyée par le CRSNG, de 1954 to 2002 (nombre d'employés au Canada en 2002)

Colombie-Britannique

- MacDonald Dettwiler and Associates (1 400)
- QLT (380)
- E-One Moli Energy (350)
- Westport Innovations (178)
- Phero Tech (178)
- Brooks-PRI Automation (75)
- CTF Systems (75)
- NxtPhase (75)
- Vortek Industries (65)
- Micrologix Biotech (53)
- Forbes Medi-Tech (42)
- TIR Systems (39)
- Galian Photonics (20)
- Lightyear Technologies (20)
- Wavemakers (20)
- Prescient NeuroPharma (17)
- Albacore Research (15)
- JGKB Photonics (15)
- Credo Interactive (13)
- Vector 12 (12)
- Barrodale Computing Services (11)
- Membrane Reactor Technologies (10)
- GeneMax Pharmaceuticals (8)
- Kinetic Sciences (8)
- SynGene Biotek (8)
- MycoLogic (7)
- Chirologix Pharmaceuticals (6)
- Quantum Technology (6)
- Assistive Listening Device Systems (5)
- Process Simulations (5)
- Wildlife Genetics International (5)
- Aurora Instruments (Confidential)
- DBMiner Technology (Confidential)

Alberta

- Stantec Consulting (1 600)
- Raylo Chemicals (190)
- Biomira (160)
- Wi-LAN (110)
- DBR Group (56)
- SemBioSys Genetics (54)
- Harding Instrument Company (50)
- Cell-Loc (40)
- Hycal Energy Research Laboratories (40)
- ITRES Research (24)
- Dynastream Innovations (23)
- TelePhotogenics (10)
- Chenomx (8)
- Agrigenomics (6)
- Boreal Laser (5)
- MBEC Biofilm Technologies (5)

Québec

- Shire BioChem (500)
- GIRO (150)
- AD OPT Technologies (120)
- Lumenon Innovative Lightwave Technologies (90)
- Nexia Biotechnologies (87)
- Kemestrie (42)
- Advitech Solutions (40)
- NEOKIMIA (30)
- Tekna Systèmes Plasma (28)
- DiCOS Technologies (26)
- Pyrovac International (26)
- Infolytica (24)
- INRO Consultants (23)
- Elitra Canada (20)
- TGN Biotech (18)
- Comlab (16)
- Newmerical Technologies International (15)
- DEPHY Technologies (10)
- Bios Agriculture (8)
- Quantiscript (6)
- Axis Photonique (5)
- E.M. Optimisation (5)
- Médictus Recherche (5)
- BytePress (4)

Saskatchewan

- WaveCom Electronics (270)
- SED Systems (250)
- Venmar CES (250)
- DEL-AIR Systems (100)
- Kipp & Zonen (22)
- VEMAX Management (15)
- Droycon Bioconcepts (9)
- Western Ag Innovations (5)

Terre-Neuve

- Guigné International (50)
- AQUA Bounty Canada (30)
- A.F Protein Canada (10)
- Northern Radar (7)

Nouvelle-Écosse

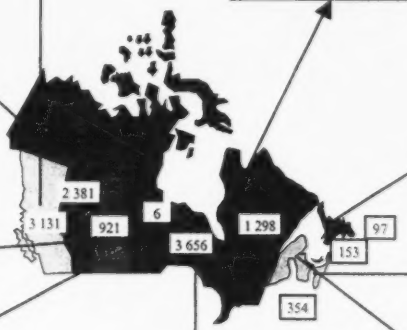
- Ocean Nutrition Canada (165)
- Focal Technologies (80)
- AMIRIX Systems (50)
- Satlantic (40)
- MathResources (12)
- Thermo Dynamics (7)

Manitoba

- Quantic EMC (Confidential)

Nouveau-Brunswick

- CARIS (125)
- EM Technologies (28)



Ontario

- ZENON Environmental (634)
- DALSA (500)
- MDS SCIEX (450)
- Open Text (350)
- Platform Computing (275)
- iAnywhere Solutions (195)
- Optech (175)
- Sybase Waterloo (115)
- Virtek Vision (100)
- Waterloo Maple (100)
- Certicom (91)
- Powerlasers (70)
- SatCon Power Systems (65)
- Innova LifeSciences (55)
- Imaging Research (50)
- Novator Systems (50)
- LMI Technologies (45)
- Molecular Mining (40)
- Ensyn Technologies (30)
- Hydromantis (30)
- Dynacon (25)
- Pressure Pipe Inspection (25)
- Performance Plants (23)
- Engineering Seismology Group (22)
- TurboSonic (22)
- Millennium Biologix (21)
- Polyphalt (15)
- Biomedical Photometrics (10)
- Qubit Systems (10)
- Esteo Battery Management (9)
- Biorem Technologies (9)
- Datec Coating (7)
- Sigma Analysis and Management (7)
- iGO Technologies (6)
- Elstat (5)
- EnviroMetal Technologies (5)
- Simulent (5)
- Ask Science Products (4)
- Dim&Save (3)
- PolyDynamics (3)

En date de juillet 2002, 25 des 134 entreprises examinées issues de la recherche sont maintenant cotées en bourse. Bien que les marchés aient connu d'importantes fluctuations ces derniers mois, au 29 juillet 2002, la capitalisation boursière de ces 25 sociétés atteignait la somme astronomique de 7,5 milliards de dollars (voir la figure 30). Le repli des marchés dans les deux dernières années a réduit la capitalisation boursière de ces entreprises d'environ 50 %.

Figure 30 : Capitalisation boursière des entreprises issues de la recherche

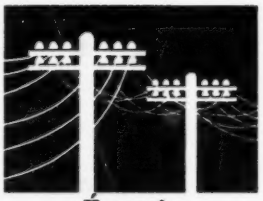
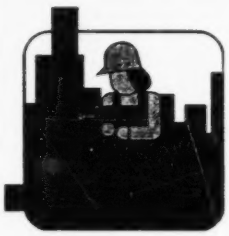
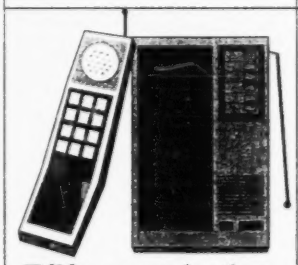
Entreprise	Capitalisation boursière		
	29 juillet 2002	15 août 2001	12 juin 2000
Shire BioChem Pharma	$ 3 406 M[1]	$ 3 406 M	$ 3 607 M
QLT	$ 1177 M	$ 2 249 M	$ 6 152 M
MacDonald Dettwiler	$ 727 M	$ 836 M	$ - M
Open Text	$ 544 M	$ 638 M	$ 845 M
ZENON Environmental	$ 429 M	$ 319 M	$ 153 M
Stantec	$ 292 M	$ 208 M	$ 95 M
Westport Innovations	$ 200 M	$ 303 M	$ 359 M
Biomira	$ 185 M	$ 460 M	$ 674 M
DALSA	$ 123 M	$ 71 M	$ 49 M
Nexia Biotechnologies	$ 66 M	$ 158 M	$ - M
Wi-LAN	$ 54 M	$ 85 M	$ 852 M
Cell-Loc	$ 47 M	$ 27 M	$ 491 M
Innova LifeSciences	$ 35 M	$ 18 M	$ 21 M
Certicom	$ 33 M	$ 125 M	$ 896 M
AD OPT Technologies	$ 31 M	$ 36 M	$ 62 M
Micrologix Biotech	$ 31 M	$ - M	$ - M
Virtek Vision International	$ 24 M	$ 60 M	$ 53 M
GeneMax Pharmaceuticals	$ 21 M	$ - M	$ - M
Forbes Medi-Tech	$ 14 M	$ 73 M	$ 155 M
TIR Systems	$ 10 M	$ 6 M	$ 6 M
Polyphalt	$ 9 M	$ 13 M	$ - M
Prescient NeuroPharma	$ 7 M	$ - M	$ - M
Lumenon Innovative Lightwave Technologies	$ 6 M	$ - M	$ - M
TurboSonic	$ 3 M	$ - M	$ - M
Kipp & Zonen	$ 2 M	$ - M	$ - M
Total	$ 7 476 M	$ 9 091 M	$ 14 470 M

1. Capitalisation boursière au moment du rachat.

10. Nouveaux produits et procédés

Les chercheurs appuyés par le CRSNG ont créé ou mis au point un grand nombre de produits et procédés nouveaux dont la valeur atteint facilement les milliards de dollars (bien qu'il soit très difficile de déterminer ceci avec exactitude). La figure 31 présente brièvement quelques-uns de ces nouveaux produits et procédés, par secteur économique.

Figure 31 : Exemples, par secteur, de nouveaux procédés et produits mis au point par des chercheurs appuyés par le CRSNG

 **Énergie**	➢ Injection directe sous haute pression pour la conversion des moteurs diesel au gaz naturel ➢ PetroTag, système qui mesure la masse, la densité et le volume de carburant dans les cuves de stockage ➢ Batterie rechargeable Molicel aux ions de lithium ➢ Système de chauffe-eau domestique à l'énergie solaire ➢ Système de gestion de l'état des batteries ➢ Traitement thermique rapide pour la récupération de carburant dans les déchets de bois et la biomasse
 **Construction**	➢ Bitume de haute performance ➢ Système d'analyse de la chaussée, de Stantec ➢ Ponts avec capteurs ➢ Béton de haute performance ➢ Systèmes de contrôle des émissions acoustiques ➢ Conducteurs de lumière, un système d'éclairage pour les endroits inaccessibles ➢ Échangeurs thermiques pour la maison, le bureau et les bâtiments d'élevage du bétail ➢ Matériaux (composites) résistants à la corrosion pour les ponts et les bâtiments ➢ Technologies d'ingénierie pour l'asphaltage des routes ➢ Liant à base de déchets de plastique pour le bitume et les produits de recouvrement des toits
 **Télécommunications**	➢ Filtres et composantes de fibre optique ➢ Modems sans fil Hopper et Hopper Plus ➢ Logiciel de compression de la parole ➢ SQL Anywhere Studio, technologie de base de données mobile ➢ CELLOCATE^{MC}, système repérant l'emplacement exact d'un téléphone cellulaire pour des raisons de sécurité ➢ Modulateur de vidéo numérique pour des applications en vidéo à la carte ➢ Réseaux d'auto-cicatrisation et d'auto-organisation
Systèmes d'observation de la Terre	➢ Information spatiale CARIS et solutions SIG pour la marine et les bases terrestres ➢ Bathymètre à lidar aéroporté Shoals-Hawkeye ➢ Spectrographe d'imagerie numérique *casi* pour la télédétection aérienne ➢ Radar à ondes de surface SWR ➢ Sonar matriciel sous-marin à réponse dynamique DRUMS ➢ Centres civils d'observation multisatellite de la Terre

11. Exemples de réussite

Voici quelques exemples de projets de recherche financés par le CRSNG qui ont amélioré la qualité de la vie, la santé ou la prospérité des Canadiens, ou dont le prestige international a rejailli sur le Canada, par leur contribution à l'avancement des connaissances. Le CRSNG a recueilli des centaines d'exemples similaires et en présentera une sélection dans chaque rapport sur le rendement.

Établissement du profil de la vente au détail au Canada

Titulaire de la chaire de gestion du changement technologique dans la vente au détail et directeur du Centre for the Study of Commercial Activity de la Ryerson University, Ken Jones travaille à l'élaboration d'une base de données interactive sur l'activité commerciale. Ce chercheur financé par le CRSNG a mis au point une nouvelle technologie de Système d'information géographique qui établit le profil de toutes les entreprises de vente au détail de quartier au Canada – dont la clientèle se limite parfois à 40 ménages – et présente l'information sous forme visuelle grâce à l'imagerie 3D. Une fois renseignés sur la répartition spatiale de l'activité commerciale dans le voisinage, les commerçants peuvent déterminer l'emplacement optimal d'un magasin, planifier leur campagne de marketing et analyser la concurrence. Les utilisateurs de la base de données peuvent même voir l'impact économique d'une grande surface minimarge récemment établie dans une collectivité en observant, grâce à un outil logiciel, les changements survenus dans le paysage au fil du temps. Chef de file mondial de la recherche démographique commerciale, Ken Jones dresse un tableau unique du secteur de la vente au détail au Canada.

Des interventions modèles

Randy Ellis est l'un des chefs de file dans le domaine de la médecine informatisée. Ce chercheur financé par le CRSNG a mis au point un système d'imagerie pour la chirurgie orthopédique actuellement en service au Kingston General Hospital. À partir des images au TDT, Randy Ellis produit une modélisation informatique 3D du genou du patient, de son poignet ou de sa hanche qui permet de planifier l'intervention chirurgicale et aide à prédire les résultats post-opératoires. Ce professeur de la Queen's University aide également les chirurgiens en équipant les salles d'opération de matériel informatique de pointe, notamment de systèmes de guidage avancés qui les assistent au cours d'interventions complexes. La procédure est moins invasive que la chirurgie traditionnelle et la période de rétablissement est beaucoup plus courte. La technologie a même été adaptée pour l'ablation de tumeurs des os extrêmement douloureuses. Les innovations de ce chercheur offrent des solutions créatives à la pénurie de chirurgiens orthopédiques, d'infirmières et de

matériel de pointe et il espère étendre la technologie à la neurochirurgie et à l'art dentaire.

Un revêtement en argent pour les réservoirs à mazout domestiques

Stephen Armstrong, en association avec Jacques Whitford Environment Ltd. et le Bureau des assurances du Canada, a envisagé des solutions rentables pour réduire le taux de défaillance des réservoirs à mazout à usage domestique. Dans le cadre d'une coentreprise avec Parrsboro Metal, le laboratoire de recherche de Stephen Armstrong met actuellement à l'essai un matériau de revêtement pouvant supporter un processus d'érosion pernicieux. On s'attend à la mise en marché, à l'automne 2002, de nouveaux réservoirs à mazout dotés d'un revêtement résistant à la corrosion.

Les travaux du chercheur de la Dalhousie University financés en partie par le CRSNG, qui ont permis cette percée, ont une grande valeur pour les propriétaires de maison et les compagnies d'assurance. En effet, le coût de remise en état par suite d'une fuite d'un réservoir à mazout domestique est d'environ 75 000 $ et une maison peut perdre en moyenne 50 p. 100 de sa valeur après ce genre d'accident. Dans le Canada Atlantique seulement, le coût annuel des fuites des réservoirs à mazout domestiques est de l'ordre de 20 millions de dollars pour le secteur de l'assurance.

4. Commentaires du lecteur

Nous aimerions savoir ce que vous pensez du présent rapport. Vos commentaires nous aideront à fournir des informations faciles à comprendre et pertinentes. Auriez-vous l'obligeance de consacrer quelques minutes de votre temps à répondre aux questions suivantes et nous envoyer le questionnaire rempli le plus tôt possible. Veuillez répondre en choisissant la cote qui correspond le mieux à votre point de vue.

	Pas du tout		Plus ou moins				Beaucoup
1. Le rapport explique-t-il clairement les activités du CRSNG?	1	2	3	4	5	6	7
2. Le rapport vous fournit-il suffisamment d'information pour déterminer si les sommes investies dans le CRSNG profitent aux Canadiens et aux Canadiennes?	1	2	3	4	5	6	7
3. Le rapport présente-t-il les réalisations et les renseignements sur le rendement d'une manière équilibrée (p. ex., les aspects positifs et négatifs)?	1	2	3	4	5	6	7
4. Dans l'ensemble, l'information présentée dans le rapport est-elle facile à comprendre?	1	2	3	4	5	6	7

Si vous avez d'autres commentaires, veuillez les inscrire ci-dessous.

_____

_____

_____

_____

Envoyer le questionnaire rempli :

par la poste :
CRSNG
Politiques et relations internationales
350, rue Albert
Ottawa (Ontario)
K1A 1H5

par télécopieur :
(613) 947-5645

par courriel :
bjl@crsng.ca

Annexe A - Rendement financier

Les tableaux 1, 2, 3, 5 et 7, dans la section suivante, présentent l'information financière requise pour le CRSNG; les autres tableaux ne s'appliquent pas au CRSNG. En 2000-2001, on ne constate aucune différence majeure entre les dépenses prévues et les dépenses réelles.

Tableau 1 : Résumé des crédits votés

Besoins financiers par autorisation (en millions de dollars)

		2001-2002		
Crédit		**Dépenses prévues**	**Autorisations totales**	**Dépenses réelles**
	Programme du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie			
85	Dépenses de fonctionnement	28,8	30,6	**29,2**
90	Subventions	575,5	582,5	**555,5**
(L)	Contributions aux régimes d'avantages sociaux des employés	2,6	2,6	**2,7**
	Total du programme	*606,9*	*617,7*	*587,4*
	Total de l'organisme	**606,9**	**615,7**	**587,4**

Nota : Les autorisations totales proviennent du Budget principal des dépenses, du Budget supplémentaire des dépenses et d'autres autorisations.
La somme des chiffres arrondis peut différer des totaux indiqués.
Les résultats réels sont inférieurs principalement en raison des fonds inutilisés au sein du Programme de chaires de recherche du Canada.

Tableau 2 : Comparaison des dépenses prévues et des dépenses réelles

Dépenses prévues par opposition aux dépenses réelles (en millions de dollars)

	2001-2002		
Appui à la recherche et aux travaux d'érudition	**Dépenses prévues**	**Autorisations totales**	**Dépenses réelles**
ETP	264	264	257
Fonctionnement[1]	31,4	33,2	31,9
Capital	—	—	—
Subventions et contributions	575,5	582,5	555,5
Total provisoire des dépenses brutes votées	606,9	615,7	587,4
Subventions et contributions législatives	—	—	—
Total des dépenses brutes	**606,9**	**615,7**	**587,4**
Moins :			
Recettes disponibles[2]	—	—	—
Total des dépenses nettes	**606,9**	**615,7**	**587,4**
Autres recettes et dépenses			
Recettes non disponibles[3]	(0,5)	(1,2)	(1,2)
Coût des services offerts par d'autres ministères	2,7	2,7	2,7
Total des paiements de transfert	**609,1**	**617,2**	**588,9**

[1] Les dépenses de fonctionnement englobent les contributions aux régimes d'avantages sociaux des employés.
[2] Auparavant appelées « recettes à valoir sur le crédit ».
[3] Auparavant appelées « recettes portées au Trésor ».

Nota : Les autorisations totales proviennent du Budget principal des dépenses, du Budget supplémentaire des dépenses et d'autres autorisations.

Tableau 3 : Comparaison historique des dépenses prévues et des dépenses réelles

Dépenses prévues par rapport aux dépenses réelles par activité (en millions de dollars)

			2001-2002		
	Dépenses réelles 1999-2000	**Dépenses réelles 2000-2001**	**Dépenses prévues**	**Autorisations totales**	**Dépenses réelles**
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie	549,8	564,9	606,9	615,7	**587,4**
Total	**549,8**	**569,9**	**606,9**	**615,7**	**587,4**

Nota : Les autorisations totales proviennent du Budget principal des dépenses, du Budget supplémentaire des dépenses et d'autres autorisations.

Tableau 5 : Recettes

Recettes non disponibles par secteur d'activité (en milliers de dollars)

				2001-2002	
	Recettes réelles 1999-2000	Recettes réelles 2000-2001	Recettes prévues	Autorisations totales	Recettes réelles
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie	313	602	500	1 240	**1 240**
Total des recettes non disponibles	**313**	**602**	**500**	**1 240**	**1 240**

Tableau 7 : Paiements de transfert

Paiements de transfert (en millions de dollars)

				2001-2002	
Appui à la recherche et aux travaux d'érudition	Dépenses réelles 1999-2000	Dépenses réelles 2000-2001	Dépenses prévues	Autorisations totales	Dépenses réelles
Subventions	526,9	538,8	575,5	582,5	**555,5**
Contributions	—	—	—	—	—
Total des paiements de transfert	**526,9**	**538,8**	**575,5**	**582,5**	**555,5**

Nota : Les autorisations totales proviennent du Budget principal des dépenses et du Budget supplémentaire des dépenses.

Annexe B - Personnes-ressources et sites Web

Voici l'adresse de notre site Web : www.crsng.ca.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur ce rapport, veuillez communiquer avec :

M. Steve Shugar
Directeur, Politiques et relations internationales
Téléphone : (613) 995-6449
Télécopieur : (613) 947-5645
Courriel : sbs@crsng.ca

ou

M. Barney Laciak
Analyste principal, Politiques et relations internationales
Téléphone : (613) 996-1079
Télécopieur : (613) 947-5645
Courriel : bjl@crsng.ca